Номер лабораторной: 3

**Задание 1.1**

**1. Общая постановка задачи**

Вводятся a, b, c, которые воспринимаются коэффициенты квадратного уравнения.

Найти корни уравнения.

**2. Детальные требования, тест план**

1. **Коэффициенты должны быть заданы корректно.**

1.1 a, b, c, – числа.

Если хотя бы один из них не число, сообщение " Vvedeno ne chislo, ili nekotorie is chisel ne celie, zavershenie programmi "*.*

1.2 Если a = 0, b не равен 0, коэф. с не равен 0, сообщение: "Pervyy vvedennyy koeffitsiyent raven 0, eto ne kvadratnoye uravneniye, zaversheniye programmy”

1. **Дискриминант должен получиться корректным**

2.1 Если при извлечении корня из дискриминанта мы получаем не целое число, сообщение «Iz diskriminanta ne izvlekayetsya tseloye chislo!»

2.2 Если полученный дискриминант меньше нуля, сообщение «Korney net, tak kak diskriminant men'she nulya».

1. **Уравнение может иметь и не иметь решения**

3.1 Если полученные корни являются не целыми числами, сообщение: “ Poluchennyye korni uravneniya ne yavlyayutsya tselymi chislami, zaversheniye programmy ”

3.2 Если полученные корни уравнения совпадают, сообщение "Koren: x1”

3.3 Если найдены все корни уравнения, и они не совпадают, сообщение: " Pervyy koren: x1 Vtoroy koren: x2 ”

**Таблица с детальными требованиями и тест планом**.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Требование | Детальные требования | Данные | Ожидаемый результат |
| 1. **Коэффициенты должны быть заданы корректно.** | | | |
| 1.1 a, b, c, – числа | 1.1 Если хотя бы один из них не число, или число, но не целый, сообщение «Vvedeno ne chislo, zavershenie programmi». | 1 А 6  1 1,1 5 | Сообщение: «Vvedeno ne chislo, ili nekotorie is chisel ne celie, zavershenie programmi». |
| 1.2 a = 0, b != 0, c !=0 | 1.2 Если a = 0, b не равен 0, коэф. с не равен 0, сообщение: "Pervyy vvedennyy koeffitsiyent raven 0, eto ne kvadratnoye uravneniye, zaversheniye programmy” | 0 2 1 | Сообщение: “Pervyy vvedennyy koeffitsiyent raven 0, eto ne kvadratnoye uravneniye, zaversheniye programmy” |
| 1. **Дискриминант должен получиться корректным (D – целое число, D >= 0)** | | | |
| 2.1 D является целым числом | 2.1 Если при извлечении корня из дискриминанта мы получаем не целое число, сообщение «Iz diskriminanta ne izvlekayetsya tseloye chislo!» | 1 5 7 | Сообщение: «Iz diskriminanta ne izvlekayetsya tseloye chislo!» |
| 2.2 D < 0 | 2.2 Если полученный дискриминант меньше нуля, сообщение «Korney net, tak kak diskriminant men'she nulya». | 3 4 1 -3 | Сообщение: «Korney net, tak kak diskriminant men'she nulya». |
| **3. Уравнение может иметь и не иметь решения** | | | |
| 3.1 Полученные корни являются не целыми числами | 3.1 Если полученные корни являются не целыми числами, сообщение: “ Poluchennyye korni uravneniya ne yavlyayutsya tselymi chislami, zaversheniye programmy ” | 4 4 1 | Сообщение: “Poluchennyye korni uravneniya ne yavlyayutsya tselymi chislami, zaversheniye programmy” |
| 3.2 Коэффициенты при решении выдают 2 одинаковых (совпавших) корня | 3.4 Если полученные корни уравнения совпадают, сообщение " Koren: x1” | 1 -2 1 | Сообщение: " Koren: -1” |
| 3.3 Найдены все корни уравнения, и они не совпадают | Если найдены все корни уравнения, и они не совпадают, сообщение: "Pervyy koren: -sqrt(-c / a) Vtoroy koren:: sqrt(-c / a)” | 1 5 6 | Сообщение:  “Pervyy koren: -2  Vtoroy koren: -3” |

**Код:**

#include <iostream>

#include <cmath>

#include <windows.h>

const char\* ERROR\_INVALID\_START\_COEF = "Vvedeno ne chislo, ili nekotorie is chisel ne celie, zavershenie programmi";

const char\* ERROR\_INVALID\_DISC\_COEF = "Iz diskriminanta ne izvlekayetsya tseloye chislo!";

const char\* ERROR\_INVALID\_DISC\_LO\_ZERO = "Korney net, tak kak diskriminant men'she nulya";

const char\* ERROR\_NOT\_QUADRATIC\_EQUATION = "Pervyy vvedennyy koeffitsiyent raven 0, eto ne kvadratnoye uravneniye, zaversheniye programmy";

const char\* ERROR\_WHOLE\_ROOTS = "Poluchennyye korni uravneniya ne yavlyayutsya tselymi chislami, zaversheniye programmy";

int main()

{

SetConsoleOutputCP(CP\_UTF8);

double x1 = 0.0, x2 = 0.0;

int D = 0, i = 0, k = 0;

int a = 0, b = 0, c = 0; //значения в типе int

try

{

std::cin >> a >> b >> c;

if ((!std::cin) or std::cin.fail() or (std::cin.peek() != 10))

{

throw ERROR\_INVALID\_START\_COEF;

}

if (a == 0)

{

throw ERROR\_NOT\_QUADRATIC\_EQUATION;

}

D = pow(int(b), 2) - 4 \* a \* c;

if (int(sqrt(D)) != float(sqrt(D))) // проверка на извлечение целого числа из под корня

{

throw ERROR\_INVALID\_DISC\_COEF;

}

if (D < 0)

{

throw ERROR\_INVALID\_DISC\_LO\_ZERO;

}

x1 = float(-b + sqrt(D)) / (2 \* a);

x2 = float(-b - sqrt(D)) / (2 \* a);

if ((int(x1) != float(x1)) or (int(x2) != float(x2)))

{

throw ERROR\_WHOLE\_ROOTS;

}

}

catch (const char\* error)

{

std::cerr << error;

return 1;

}

if (x1 == x2) // проверка на совпавшие корни

{

std::cout << "Koren: " << x1;

}

else

{

std::cout << "Pervyy koren: " << x1 << std::endl << "Vtoroy koren: " << x2;

}

return 0;

}

**Задание 1.2**

1. **Общая постановка задачи**  
   Задано число ворон в стае (N). Вывести корректное предложение: «В стае N ворон», например, «В стае 1 ворона», «В стае 5 ворон», «В стае 3 вороны»
2. **Детальные требования, тест план**
3. **Число ворон в стае должно быль задано корректно.** 
   1. N – число.  
      Если N не число, то вывести сообщение «Chislo voron v staye dolzhno byt' zadano celim chislom, zaversheniye programmy».
   2. N > 0. Если N <= 0, сообщение «Chislo voron dolzhno byt' zadano polozhitel'nym chislom, zaversheniye programmy».
4. **Выведенное предложение должно быть корректным.**
   1. После N, равного 1, или равного составному числительному, оканчивающемуся на один

После N, равного 1, или равного составному числительному, оканчивающемуся на один, сообщение «V stae N vorona»

* 1. После N, равного 2,3 или 4, или равного составному числительному, оканчивающемуся на 2, 3 или 4

После N, равного 2,3 или 4, или равного составному числительному, оканчивающемуся на 2, 3 или 4, сообщение «V stae N voroni»

* 1. После N, равного 5,6, 7, 8 и т. Д

После N, равного 5,6, 7, 8 и т. д., сообщение «V stae N voron»

2.4 Если N принадлежит промежутку от 10 до 20, то сообщение «V stae N voron»

**Таблица с детальными требованиями и тест планом**.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Требование | Детальные требования | Данные | Ожидаемый результат |
| 1. Число ворон в стае должно быть задано корректно. (N – число) и (N> 0) | | | |
| 1.1 N - число | 1.1 Если N не число, то вывести сообщение «Chislo voron v staye dolzhno byt' zadano celim chislom, zaversheniye programmy». | A | Сообщение: «Chislo voron v staye dolzhno byt' zadano celim chislom, zaversheniye programmy». |
| 1.2 N> 0 | 1.2 Если N <= 0, сообщение «Chislo voron dolzhno byt' zadano polozhitel'nym chislom, zaversheniye programmy». | 0 | Сообщение: «Chislo voron dolzhno byt' zadano polozhitel'nym chislom, zaversheniye programmy». |
| 2. Выведенное предложение должно быть корректным. (после N, равного 1, или равного составному числительному, оканчивающемуся на один), (после N, равного 2,3 или 4, или равного составному числительному, оканчивающемуся на 2, 3 или 4) и (после N, равного 5,6, 7, 8 и т. д) | | | |
| 2.1. После N, равного 1, или равного составному числительному, оканчивающемуся на один), | 2.1.После N, равного 1, или равного составному числительному, оканчивающемуся на один, сообщение «V stae N vorona» | 1 | Сообщение: «V stae 1 vorona» |
| 2.2. После N, равного 2,3 или 4, или равного составному числительному, оканчивающемуся на 2, 3 или 4 | 2.2 После N, равного 2,3 или 4, или равного составному числительному, оканчивающемуся на 2, 3 или 4, сообщение «V stae N voroni» | 3 | Сообщение «V stae 3 voroni» |
| 2.3 После N, равного 5,6, 7, 8 и т. д | 2.3 После N, равного 5,6, 7, 8 и т. д., сообщение «V stae N voron» | 5 | Сообщение: «V stae 5 voron» |
| 2.4 10 <= N <= 20 | 2.4 Если N принадлежит промежутку от 10 до 20, то сообщение «V stae N ворон» | 11 | Сообщение: «V stae 11 voron» |

**Код:**

#include <iostream>

#include <cmath>

#include <windows.h>

const char\* ERROR\_INVALID\_START\_COEF = "Chislo voron v staye dolzhno byt' zadano celim chislom, zaversheniye programmy";

const char\* ERROR\_INVALID\_N\_LO\_ZERO = "Chislo voron dolzhno byt' zadano polozhitel'nym chislom, zaversheniye programmy";

int main()

{

SetConsoleOutputCP(CP\_UTF8);

double x1 = 0.0, x2 = 0.0;

int N = 0;

try

{

std::cin >> N;

if ((!std::cin) or std::cin.fail() or (std::cin.peek() != 10))

{

throw ERROR\_INVALID\_START\_COEF;

}

if (N <= 0)

{

throw ERROR\_INVALID\_N\_LO\_ZERO;

}

}

catch (const char\* error)

{

std::cerr << error;

return 1;

}

if (((N >= 5) and (N <= 20)) or (N % 10 == 0) or (N % 10 == 5) or (N % 10 == 6) or (N % 10 == 7) or (N % 10 == 8) or (N % 10 == 9))

{

std::cout << "V stae " << N << " voron";

exit(0);

}

if ((N % 10 == 2) or (N % 10 == 3) or (N % 10 == 4)) //выбор выводимого текста исходя из введёных значений

{

std::cout << "V stae " << N << " voroni";

exit(0);

}

if (N % 10 == 1)

{

std::cout << "V stae " << N << " vorona";

}

return 0;

}

**Задача 1.3**

1. **Общая постановка задачи**

Задано три числа, определяющие длины сторон треугольника. Определить тип треугольника.

1. **Детальные требования, тест план**
   1. **Треугольник должен быть задан корректно.**

1.1 a, b, c – числа.  
Если хотя бы одна из сторон не число, сообщение «Storony treugol'nika dolzhny byt' zadany celimi chislami, zaversheniye programmy».

* 1. a > 0, b > 0 и c > 0.

Если хотя бы одна из сторон треугольника <= 0, сообщение «Storony treugol'nika dolzhny byt' zadany polozhitel'nymi chislami, zaversheniye programmy».

* 1. Треугольник с данными сторонами должен существовать.

Если большая из сторон больше суммы двух других сторон или если большая из сторон меньше разности двух сторон, сообщение «Treugol'nik c takimi storonami poluchit' nel'zya, zaversheniye programmy».

1. **Определить тип треугольника.**
   1. a^2 + b^2 = c^2. Если условие выполняется, сообщение «Treugol'nik pryamougol'nyy»
   2. a^2 + b^2 < c^2. Если условие выполняется, сообщение «Treugol'nik tupougol'nyy i …»
   3. a^2 + b^2 > c^2. Если условие выполняется, сообщение «Treugol'nik ostrougol'nyy»
   4. a = b, и b = c, a = c. Если условие выполняется, сообщение «Treugol'nik ravnostoronniy»
   5. a = b, или b = c, или a = c. Если условие выполняется, сообщение «i ravnobedrennyy»

**Таблица с детальными требованиями и тест планом**.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Требование | Детальные требования | Данные | Ожидаемый результат |
| 1. Треугольник должен быть задан корректно (a, b, c – числа), (a> 0, b> 0 и c> 0) и (треугольник с данными сторонами должен существовать) | | | |
| 1.1. a, b, c – числа | 1.1 Если хотя бы одна из сторон не число, сообщение «Storony treugol'nika dolzhny byt' zadany celimi chislami, zaversheniye programmy». | 2 В 3 | Сообщение: «Storony treugol'nika dolzhny byt' zadany celimi chislami, zaversheniye programmy». |
| 1.2. a> 0, b> 0 и c> 0 | 1.2 Если хотя бы одна из сторон треугольника <= 0, сообщение «Storony treugol'nika dolzhny byt' zadany polozhitel'nymi chislami, zaversheniye programmy». | 0 2 1 | Сообщение: «Storony treugol'nika dolzhny byt' zadany polozhitel'nymi chislami, zaversheniye programmy». |
| 1.3. Треугольник с данными сторонами должен существовать | 1.3. Если большая из сторон больше суммы двух других сторон или если большая из сторон меньше разности двух сторон, сообщение «Treugol'nik c takimi storonami poluchit' nel'zya, zaversheniye programmy». | 5 1 2 | Сообщение: «Treugol'nik c takimi storonami poluchit' nel'zya, zaversheniye programmy». |
| 2. Определить тип треугольника. | | | |
| 2.1 a^2 + b^2 = c^2 | 2.1 Если условие выполняется, сообщение «Treugol'nik pryamougol'nyy» | 3 4 5 | Сообщение: «Treugol'nik pryamougol'nyy» |
| 2.2 a^2 + b^2 <c^2 | 2.2 Если условие выполняется, сообщение «Treugol'nik tupougol'nyy» | 2 4 5 | Сообщение: «Treugol'nik tupougol'nyy» |
| 2.3. a^2 + b^2> c^2 | 2.3. Если условие выполняется, сообщение «Treugol'nik ostrougol'nyy» | 6 8 9 | Сообщение: «Treugol'nik ostrougol'nyy» |
| 2.4 a = b, и b = c, a = c | 2.4 . Если условие выполняется, сообщение «Treugol'nik ravnostoronniy» | 5 5 5 | Сообщение: «Treugol'nik ravnostoronniy» |
| 2.5 a = b, или b = c, или a = c. | Если условие выполняется, сообщение «i ravnobedrennyy» | 2 2 3 | Сообщение: «i ravnobedrennyy» |

**Код:**

#include <iostream>

#include <cmath>

#include <windows.h>

const char\* ERROR\_INVALID\_START\_COEF = "Storony treugol'nika dolzhny byt' zadany celimi chislami, zaversheniye programmy";

const char\* ERROR\_INVALID\_SIZE\_LO\_ZERO = "Storony treugol'nika dolzhny byt' zadany polozhitel'nymi chislami, zaversheniye programmy";

const char\* ERROR\_INVALID\_TRIANGLE = "Treugol'nik c takimi storonami poluchit' nel'zya, zaversheniye programmy";

int main()

{

SetConsoleOutputCP(CP\_UTF8);

int N = 0, cmax = 0, amin = 0, bsr = 0, a = 0, b = 0, c = 0;

try

{

std::cin >> a >> b >> c;

if ((!std::cin) or std::cin.fail() or (std::cin.peek() != 10))

{

throw ERROR\_INVALID\_START\_COEF;

}

if ((a <= 0) or (b <= 0) or (c <= 0))

{

throw ERROR\_INVALID\_SIZE\_LO\_ZERO;

}

cmax = max(c, max(a, b)); //сторона с максимальной длинной

amin = min(c, min(a, b)); //сторона с минимальной длинной

bsr = a + b + c - cmax - amin; //сторона со средней длинной

if (bsr + amin <= cmax) //проверка на существование треугольника

{

throw ERROR\_INVALID\_TRIANGLE;

}

}

catch (const char\* error)

{

std::cerr << error;

return 1;

}

if ((cmax == amin) and (amin == bsr))

{

std::cout << "Treugol'nik ravnostoronniy";

exit(0);

}

else

if (pow(cmax, 2) == pow(amin, 2) + pow(bsr, 2)) // проверка на прямоугольный треугольник и.т.д

std::cout << "Treugol'nik pryamougol'nyy";

else

if (pow(cmax, 2) > pow(amin, 2) + pow(bsr, 2))

std::cout << "Treugol'nik tupougol'nyy";

else

if (pow(cmax, 2) < pow(amin, 2) + pow(bsr, 2))

std::cout << "Treugol'nik ostrougol'nyy";

if ((cmax == amin) or (amin == bsr) or (cmax == bsr))

std::cout << " i ravnobedrennyy";

return 0;

}