**МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ТУЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт прикладной математики и компьютерных наук

Кафедра информационной безопасности

**ЯЗЫКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ**

Отчет по выполнению лабораторной работы № 5

Вариант №20

Выполнила \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

ст. гр.230711 Павлова Виктория Сергеевна

Проверила \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

доц. каф. ИБ Басалова Галина Валерьевна

Тула 2022

# Лабораторная работа № 5. Типы данных и операции C++

## Цель работы:

Познакомиться с основными числовыми типами данных языка С++, принципами объявления переменных, а также некоторыми операциями, используемыми в программах на С++.

## Задание на работу:

Разработать программы с использованием арифметических и битовых операций, а также операций сдвига. Для всех созданных программ: текст созданной программы; результаты выполнения разработанной программы для трех разных наборов исходных данных; расчеты, выполненные вручную для тех же наборов исходных данных.

## Ход работы:

**Пример №1.** Для корректной работы программы была убрана функция getch(), а значение переменной n было заменено на result.

#include <iostream>

#include <conio.h>

using namespace std;

int main()

{

unsigned int n, result;

cout << "Enter a number: "; cin >> n;

result = n & 8;

result = result >> 3;

cout << "3 bit: " << result;

return 0;

}

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тест программы №1. Входные данные: n = 8  Ожидаемый результат: 3-й бит – единица (0000**1**000)  Результат работы программы из примера: | Тест программы №2. Входные данные: n = 4  Ожидаемый результат: 3-й бит – ноль (0000**0**100)  Результат работы программы из примера: | Тест программы №3. Входные данные: n = 136  Ожидаемый результат: 3-й бит – единица (1000**1**000)  Результат работы программы из примера: |

**Пример №2.** По указанию преподавателя программа была преобразована, чтобы осуществлялось вычисление синуса произвольного угла α.

#include <iostream>

#include <cmath>

using namespace std;

int main()

{

float a, x;

cin >> a;

const float pi = 3.14159;

x = sin(a \* pi / 180);

cout << "sin(a') = " << x << endl;

system("pause");

return 0;

}

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Тест программы №1.** Входные данные: α = 90°  Ожидаемый результат: sin(90°) = 1  Результат работы программы из примера: | **Тест программы №2.** Входные данные: α = 0°  Ожидаемый результат: sin(0°)=0  Результат работы программы из примера: | **Тест программы №3.** Входные данные: α = 30°  Ожидаемый результат: sin(30°) = 0,5.  Результат работы программы из примера: |

**Задание №1.** Тетрадь стоит X рублей. Какое наибольшее число таких тетрадей можно будет купить на Y рублей после повышения цены на Z%?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Пример №1.** Входные данные: x, y, z (*z ≥ 1*) – целые неотрицательные числа.  x = 10, y =1000, z =14;  Ожидаемый результат: количество тетрадей, выраженное целым числом k.  Необходимые расчёты:  k = y : ( x \* ( 1 + ) = 1000 : (10\*(1+) ~ 87.  Результат работы программы: | **Пример №2.** Входные данные: x, y, z (*z ≥ 1*) – целые неотрицательные числа.  x = 24, y =20, z =5;  Ожидаемый результат: количество тетрадей, выраженное целым числом k.  Необходимые расчёты:  k = y : ( x \* ( 1 + ) = 24 : (20\*(1+) ~ 0.  Результат работы программы: | **Пример №3.** Входные данные: x, y, z (*z ≥ 1*) – целые неотрицательные числа.  x = 37, y =50, z =15;  Ожидаемый результат: количество тетрадей, выраженное целым числом k.  Необходимые расчёты:  k = y : ( x \* ( 1 + ) = 50 : (37\*(1+) ~ 1.  Результат работы программы: |

|  |  |
| --- | --- |
| Код программы:  #include <iostream>  using namespace std;  int main()  {  int x, y, k;  float z;  cin >> x; //цена  cin >> y; //кол-во  cin >> z; //процент | k = y / (x\*(1+z/100));  cout << x \* (1 + z / 100) << endl;  cout << k;  return 0;  } |

**Задание №2**. Дано целое число. Поменять местами значения 4-го и 1-го битов этого числа.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Пример №1.** Входные данные: целое число x, 255 *≥* x *≥ 0.*  х = 21.  Ожидаемый результат: преобразованное число y.  Необходимые расчёты:  x = 0001010, тогда после перестановки 1-го и 4-го битов (отсчёт с 0-го бита) имеем  y = 0000011 = .  Результат работы программы: | **Пример №2.** Входные данные: целое число x, 255 *≥* x *≥ 0.*  х = 15.  Ожидаемый результат: преобразованное число y.  Необходимые расчёты:  x = 0000111, тогда после перестановки 1-го и 4-го битов (отсчёт с 0-го бита) имеем  y = 0001110 = .  Результат работы программы: | **Пример №3.** Входные данные: целое число x, 255 *≥* x *≥ 0.*  х = 135.  Ожидаемый результат: преобразованное число y.  Необходимые расчёты:  x = 1000011, тогда после перестановки 1-го и 4-го битов (отсчёт с 0-го бита) имеем  y = 1001010 = .  Результат работы программы: |

Код программы:

#include <iostream>

using namespace std;

int main()

{

unsigned int x, y, z, n;

cin >> n;

x = n;

y = x & 16; //значение 4-го бита (если y=16, то единица, если у=0, то ноль)

y = y >> 3;

z = x & 2; //значение 1-го бита (если z=2, то единица, если z=0, то 0)

z = z << 3;

x &= (~16); //обнуление

x &= (~2);

x |= z;

x |= y;

cout << x;

return 0;

}

**Задание №3.** Вычислить высоты треугольника со сторонами а, b, с.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Пример №1.** Входные данные: целые неотрицательные числа a, b, c – стороны треугольника.  a = 3, b = 4, c = 5.  Ожидаемый результат: высоты h1, h2, h3.  Необходимые расчёты: , где по формуле Герона  p – полупериметр треугольника, то  4.  .  .  Результат работы программы: | **Пример №2.** Входные данные: целые неотрицательные числа a, b, c – стороны треугольника.  a = 4, b = 4, c = 6.  Ожидаемый результат: высоты h1, h2, h3.  Необходимые расчёты: , где по формуле Герона  p – полупериметр треугольника, то  .  .  Результат работы программы: | **Пример №3.** Входные данные: целые неотрицательные числа a, b, c – стороны треугольника.  a = 9, b = 4, c = 8.  Ожидаемый результат: высоты h1, h2, h3.  Необходимые расчёты: , где по формуле Герона  p – полупериметр треугольника, то  .  .  .  Результат работы программы: |

Код программы:

#include <iostream>

#include <cmath>

using namespace std;

int main()

{

float a, b, c, p, h1, h2, h3;

cin >> a >> b >> c; //3 4 5

p = (a + b + c) / 2; // 12/2=6

h1 = (2 / a) \* sqrt(abs(p \* (p - a) \* (p - b) \* (p - c)));

h2 = (2 / b) \* sqrt(abs(p \* (p - a) \* (p - b) \* (p - c)));

h3 = (2 / c) \* sqrt(abs(p \* (p - a) \* (p - b) \* (p - c)));

cout << h1 << endl;

cout << h2 << endl;

cout << h3 << endl;

return 0;

}