

Московский Авиационный Институт

(Национальный Исследовательский Университет)

Факультет «Информационные технологии и прикладная математика»

Кафедра 806 «Вычислительная математика и программирование»

Дисциплина «Объектно-ориентированное программирование»

Лабораторная работа №1

Тема: Простые классы

Студент:	Колесова М. И.
Группа:	М8О-206Б-18
Руководитель:	Журавлев А.А.
Оценка:	
Дата:	

1 – Задание

Создать класс Money для работы с денежными суммами. Сумма денег должна быть предоставлена двумя полями: типа unsigned long long для рублей и char для копеек. Дробная часть (копейки) при выводе на экран должна быть отделена от целой части запятой. Реализовать сложение сумм, вычитание, деление сумм, деление суммы на дробное число, умножение на дробное число, и операции сравнения.

2 - Репозиторий GitHub

https://github.com/KolesovaMariya/oop_exercise_01

3 - Описание программы

Создан класс **Money**, в котором хранятся две переменные, отображающие рубли и копейки в сумме денег. Для получения этих значения написаны функции GetRub() и GetKop().

Так же написаны функции сложения и вычитания элементов классов Sum, Sub, функции Умножения и деление класса на дробное число DivFract, Mlt, функция деления элемента класса на элемент класса Div, функции сравнения элементов класса More, Less, Equal, а так же считывание со стандартного потока и вывод в стандартный поток Read, Print.

Входные и выходные значения:

На вход подается целое число, которое обозначает количество пар сумм, которые будут введены, и далее вводятся два элемента класса, и одно дробное число.

Программа делает все операции, прописанные в задании, и выводит результат с пояснениями (в виде $a + b = 10$, например).

4 – Тесты

test_00.txt	test_01.txt
5 100,00 10 10 200,5 200,5 0,5 30,0 40,0 1 1,5 0,5 2 3,20 2,40 4,5	5 10 5 2 14,55 14,5 10 17,8 10 0 20,20 0 10,10 0 55,5 55,5
<u>Сколько пар сумм вы хотите ввести?</u> 5 <u>Введите суммы а и b:</u> 100,00 10,00 <u>Введите дробное число c:</u> 10 $a + b = 110,00$ $a - b = 90,00$ $b - a =$ Невозможно выполнить операцию, если из	<u>Сколько пар сумм вы хотите ввести?</u> 5 <u>Введите суммы а и b:</u> 10,00 5,00 <u>Введите дробное число c:</u> 2 $a + b = 15,00$ $a - b = 5,00$ $b - a =$ Невозможно выполнить операцию,

меньшей суммы вычитается большая.

$$a / b = 10,00$$

$$a / c = 10,00$$

$$b / c = 1,00$$

$$a * c = 1000,00$$

$$b * c = 100,00$$

$$a > b? \text{ Yes}$$

$$a < b? \text{ No}$$

$$a == b? \text{ No}$$

Введите суммы а и b:

200,50

200,50

Введите дробное число c: 0

$$a + b = 401,00$$

$$a - b = 0,00$$

$$b - a = 0,00$$

$$a / b = 1,00$$

$$a / c = \text{Невозможно вывести результат деления на 0}$$

$$b / c = \text{Невозможно вывести результат деления на 0}$$

$$a * c = 0,00$$

$$b * c = 0,00$$

$$a > b? \text{ No}$$

$$a < b? \text{ No}$$

$$a == b? \text{ Yes}$$

Введите суммы а и b:

0,50

30,00

Введите дробное число c: 40

$$a + b = 30,50$$

$$a - b = \text{Невозможно выполнить операцию, если из меньшей суммы вычитается большая.}$$

$$b - a = 29,50$$

$$a / b = 0,01$$

$$a / c = 0,01$$

$$b / c = 0,77$$

$$a * c = 20,00$$

$$b * c = 1240,00$$

$$a > b? \text{ No}$$

$$a < b? \text{ Yes}$$

$$a == b? \text{ No}$$

Введите суммы а и b:

0,00

1,00

Введите дробное число c: 1

$$a + b = 1,00$$

$$a - b = \text{Невозможно выполнить операцию, если из меньшей суммы вычитается большая.}$$

если из меньшей суммы вычитается большая.

$$a / b = 2,00$$

$$a / c = 5,00$$

$$b / c = 2,50$$

$$a * c = 20,00$$

$$b * c = 10,00$$

$$a > b? \text{ Yes}$$

$$a < b? \text{ No}$$

$$a == b? \text{ No}$$

Введите суммы а и b:

14,55

14,50

Введите дробное число c: 10

$$a + b = 29,05$$

$$a - b = 0,05$$

$$b - a = \text{Невозможно выполнить операцию, если из меньшей суммы вычитается большая.}$$

$$a / b = 1,00$$

$$a / c = 1,45$$

$$b / c = 1,45$$

$$a * c = 145,50$$

$$b * c = 145,00$$

$$a > b? \text{ Yes}$$

$$a < b? \text{ No}$$

$$a == b? \text{ No}$$

Введите суммы а и b:

17,80

10,00

Введите дробное число c: 0

$$a + b = 27,80$$

$$a - b = 7,80$$

$$b - a = \text{Невозможно выполнить операцию, если из меньшей суммы вычитается большая.}$$

$$a / b = 1,78$$

$$a / c = \text{Невозможно вывести результат деления на 0}$$

$$b / c = \text{Невозможно вывести результат деления на 0}$$

$$a * c = 0,00$$

$$b * c = 0,00$$

$$a > b? \text{ Yes}$$

$$a < b? \text{ No}$$

$$a == b? \text{ No}$$

Введите суммы а и b:

20,20

b - a = 1,00 a / b = 0,00 a / c = 0,00 b / c = 1,00 a * c = 0,00 b * c = 1,00 a > b? No a < b? Yes a == b? No <u>Введите суммы а и b:</u> 0,50 0,50 <u>Введите дробное число c:</u> 2 a + b = 1,00 a - b = 0,00 b - a = 0,00 a / b = 1,00 a / c = 0,25 b / c = 0,25 a * c = 1,00 b * c = 1,00 a > b? No a < b? No a == b? Yes Process finished with exit code 0	0,00 <u>Введите дробное число c:</u> 10 a + b = 20,20 a - b = 20,20 b - a = Невозможно выполнить операцию, если из меньшей суммы вычитается большая. a / b = Невозможно вывести результат деления на нулевую сумму a / c = 2,02 b / c = 0,00 a * c = 202,00 b * c = 0,00 a > b? Yes a < b? No a == b? No <u>Введите суммы а и b:</u> 0,10 0,00 <u>Введите дробное число c:</u> 55 a + b = 0,10 a - b = 0,10 b - a = Невозможно выполнить операцию, если из меньшей суммы вычитается большая. a / b = Невозможно вывести результат деления на нулевую сумму a / c = 0,00 b / c = 0,00 a * c = 5,50 b * c = 0,00 a > b? Yes a < b? No a == b? No Process finished with exit code 0
---	--

6 - Код программы

money.h

```
#ifndef LAB1_MONEY_H
#define LAB1_MONEY_H
```

```
class Money {
public:
    Money();
    Money(unsigned long long r, unsigned char k);
```

```
unsigned long long GetRub();  
unsigned char GetKop();
```

```
Money Sum(const Money &b);  
Money Sub(const Money &b);  
Money Mlt(const double &b);  
Money DivFract(const double &b); //деление на дробное число  
Money Div(const Money &b); //деление на Money
```

```
bool More(const Money &b);  
bool Less(const Money &b);  
bool Equal(const Money &b);
```

```
void Print();  
void Read();
```

```
private:  
    unsigned long long rub;  
    unsigned char kop;  
};  
#endif //LAB1_MONEY_H
```

money.cpp

```
#include "money.h"  
#include <iostream>  
Money::Money() {  
    rub = 0;  
    kop = 0;  
}  
Money::Money(unsigned long long r, unsigned char k) {  
    rub = r;  
    kop = k;  
}
```

```
unsigned long long Money::GetRub() {  
    return rub;  
}  
unsigned char Money::GetKop() {  
    return kop;  
}
```

```
bool Money::More(const Money &b) {  
    if (rub == b.rub) {  
        return kop > b.kop;  
    }  
    return rub > b.rub;  
}  
bool Money::Less(const Money &b) {  
    if (rub == b.rub) {  
        return kop < b.kop;  
    }  
    return rub < b.rub;  
}
```

```

}
bool Money::Equal(const Money &b) {
    if (rub == b.rub) {
        return kop == b.kop;
    }
    return false;
}

Money Money::Sum(const Money &b) {
    Money tmp = {rub, kop};
    tmp.rub = rub + b.rub;
    tmp.kop = kop + b.kop;
    if (tmp.kop > 99) {
        tmp.rub += 1;
        tmp.kop -= 100;
    }
    return tmp;
}

Money Money::Sub(const Money &b) {
    if (Less(b)) {
        return {0, 0};
    }
    Money tmp = {rub, kop};
    tmp.rub = rub - b.rub;
    if (kop < b.kop) {
        tmp.rub -= 1;
        kop += 100;
    }
    tmp.kop = kop - b.kop;
    return tmp;
}

Money Money::Mlt(const double &b) {
    Money tmp_m;
    unsigned long long tmp = rub*100 + kop;
    double result = tmp*b;
    tmp_m.rub = (unsigned long long)result/100;
    tmp_m.kop = (unsigned char)((unsigned long long )result%100);
    return tmp_m;
}

Money Money::DivFract(const double &b) {
    Money tmp_money;
    unsigned long long tmp = rub*100 + kop;
    tmp /= b;
    tmp_money.kop = tmp%100;
    tmp_money.rub = tmp/100;
    return tmp_money;
}

Money Money::Div(const Money &b) {
    Money tmp_money;
    unsigned long long tmp_1 = rub*10000 + (int)kop*100;
    unsigned long long tmp_2 = b.rub*100 + b.kop;
    unsigned long long result = tmp_1/tmp_2;
    tmp_money.rub = result/100;
    tmp_money.kop = result%100;
    return tmp_money;
}

void Money::Print() {

```

```

    if (GetKop() > 9) {
        std::cout << GetRub() << "," << (int)GetKop() << std::endl;
    } else {
        std::cout << GetRub() << "," << "0" << (int)GetKop() << std::endl;
    }
}

void Money::Read() {
    rub = 0;
    kop = 0;
    int i = 0;
    char a[20];
    std::cin >> a;
    while ((a[i] != ',' && a[i] != '.' && a[i] != 0)) {
        rub = rub*10 + (int)(a[i] - '0');
        i++;
    }
    if (a[i] != 0) {
        i += 1;
        kop += (a[i] - '0')*10;
        i++;
        if (a[i] != 0) {
            kop += (a[i] - '0');
        }
    }
}
}

```

main.cpp

```

#include <iostream>
#include "money.h"
#include <fstream>
int main() {
    //для чтения из файла в CLion на винде
    std::ifstream in(R"(C:\Users\LENOVO\CLionProjects\OOP\lab1\test_00.txt)");
    std::cin.rdbuf(in.rdbuf());
    Money a, b;
    double c;
    int n = 0;
    std::cout << "Сколько пар сумм вы хотите ввести? ";
    std::cin >> n;
    std::cout << n << std::endl;
    for(int i = 0; i < n; i++) {
        std::cout << "Введите суммы а и b: ";
        a.Read();
        b.Read();
        std::cout << '\n';
        a.Print();
        b.Print();
        std::cout << "Введите дробное число c: ";
        std::cin >> c;
        std::cout << c << std::endl;
        std::cout << "a + b = ";
        a.Sum(b).Print();
        std::cout << "a - b = ";
        if (a.Less(b)) {
            std::cout << "Невозможно выполнить операцию, если из меньшей суммы
вычитается большая." << std::endl;
        } else {

```

```

        a.Sub(b).Print();
    }
    std::cout << "b - a = ";
    if (b.Less(a)) {
        std::cout << "Невозможно выполнить операцию, если из меньшей суммы
вычитается большая." << std::endl;
    } else {
        b.Sub(a).Print();
    }
    std::cout << "a / b = ";
    if ((b.GetRub() == 0) && (b.GetKop() == 0)) {
        std::cout << "Невозможно вывести результат деления на нулевую сумму" <<
std::endl;
    } else {
        a.Div(b).Print();
    }
    std::cout << "a / c = ";
    if (c == 0) {
        std::cout << "Невозможно вывести результат деления на 0" << std::endl;
    } else {
        a.DivFract(c).Print();
    }
    std::cout << "b / c = ";
    if (c == 0) {
        std::cout << "Невозможно вывести результат деления на 0" << std::endl;
    } else {
        b.DivFract(c).Print();
    }
    std::cout << "a * c = ";
    a.Mlt(c).Print();
    std::cout << "b * c = ";
    b.Mlt(c).Print();

    std::cout << "a > b? ";
    if (a.More(b)) {
        std::cout << "Yes" << std::endl;
    } else {
        std::cout << "No" << std::endl;
    }

    std::cout << "a < b? ";
    if (a.Less(b)) {
        std::cout << "Yes" << std::endl;
    } else {
        std::cout << "No" << std::endl;
    }

    std::cout << "a == b? ";
    if (a.Equal(b)) {
        std::cout << "Yes" << std::endl;
    } else {
        std::cout << "No" << std::endl;
    }
}
}

```


7 – Вывод

Я научилась реализовывать простые классы на C++ с методами и переменными.