**Лабораторная работа 13. Классы и объекты, ч. 1**

**Класс «рациональное число»**

1. Определить класс «Рациональное число».

Рациональным называется число, представимое в виде рациональной дроби: , где **p и q – целые** числа

Класс должен включать закрытые (private) поля и функции доступа к ним:

- числитель – целое число p

- знаменатель дроби – целое число q, в сеттере проверка должна предотвращать попытки записи числа 0 (ноль);

- функцию для ввода рационального числа (его числителя и знаменателя) с пояснениями для пользователя

- функцию вывода рационального числа (выводит число в виде p/q; например, если p=-7, q=13 выводится -7/13)

Написать программу, в которой

- объявить два объекта типа «рациональное число»;

- ввести в них данные;

- вывести

а) введенные числа в) сумму знаменателей;

б) их числители; г) то из чисел, числитель которого больше;

2. В определенный в задаче 1 класс добавить:

- функцию, возвращающую целую часть числа. Например: для p=17 и q=3 она возвратит **5** так как ;

- функцию, возвращающую числитель правильной дроби, оставшейся после выделения целой части. Например: для p=17 и q=3 это **2** так как ;

- функцию нормализации, позволяющую сократить дробь (функция будет изменять поля p и q). При сокращении дроби ее числитель и знаменатель делятся на их наибольший общий делитель (НОД).

Например: для x=18 и y=24 НОД(18, 24) = 6 и дробь должна получить вид x=3, y=4 так как ;

(осторожно с отрицательными числами)

- функцию вывода рационального числа изменить:

* если число хранится в форме правильной дроби, то вывести его в формате **р/q.** Например: для p=2 и q=3 она должна выводить **2/3**
* если число хранится в форме неправильной дроби т.е. p>q, то выводить его в форме правильной смешанной дроби с выделенной целой частью. Например: для p=17 и q=3 она должна выводить **5 2/3**
* если числитель дроби равен нулю, то выводится только ноль; если в смешанной дроби дробная часть равна нулю, то она не выводится
* учесть знаки числителя и знаменателя; определить знак всей дроби, выводить знак минус только один раз

Написать программу, демонстрирующую работу этих методов.

3. В определенный в задачах 1 и 2 класс добавить:

- конструктор с параметрами, инициализирующий поля класса заданными значениями;

- конструктор по умолчанию (делить на ноль нельзя);

- конструктор с тремя целыми параметрами, инициализирующий объект на основе целой части числа и правильной дробной части

- конструктор копирования

Написать программу, в которой:

- объявить три объекта типа «рациональное число», при объявлении первый объект инициировать числами 4 и 3 (дробь ), второй – числами 5, 1 и 7 (дробь ),

- в третий объект скопировать первый;

- вывести все три числа;

- в числитель первого числа записать 5;

- увеличить знаменатель первого числа в 3 раза;

- уменьшить числитель второго числа на 2;

- увеличить числитель третьего числа на 10, знаменатель в 10 раз;

- вывести полученные числа и их целые части.

4. В класс добавить функции-члены, выполняющие сложение, вычитание, умножение и деление двух рациональных чисел и возвращающие в ответе рациональное число; а также функции проверки на равенство и неравенство двух чисел (результат типа boolean: true – совпали, false – не совпали и наоборот).

Протестировать их на подходящих примерах.

5. Функции из п. 4 реализовать как   
a) дружественные

b) перегруженные операторы  
 Перегрузить также операции сравнения >, <.

Протестировать на подходящих примерах.

6. Ввести данные в массив из 5-ти рациональных чисел и вывести их  
- сумму,   
- произведение,

- максимальное и минимальное значения элементов массива и разность между ними.