

Задания – классы (часть I)

I. Класс «рациональное число»

1. Определите класс «Рациональное число».

Рациональным называется число, представимое в виде рациональной дроби: $z = \frac{p}{q}$, где **p и q – целые числа**

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

- числитель – целое число p
- знаменатель дроби – целое число q, в сеттере проверка на записываемое значение должна предотвращать попытку записи числа 0 (ноль);
- метод для ввода рационального числа (его числителя и знаменателя) с пояснениями для пользователя
- метод вывода рационального числа (выводит число в виде p/q; например, если p=-7, q=13 выводится -7/13)

Напишите программу, которая должна выполнять следующие действия:

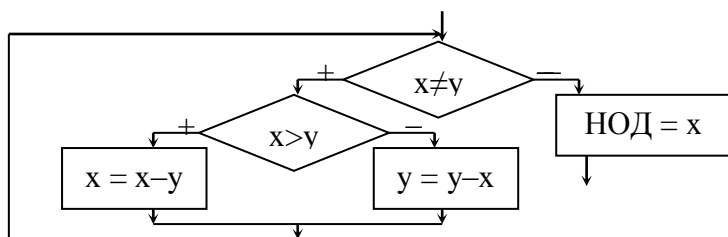
- объявить два объекта типа «рациональное число»;
- ввести в них данные;
- вывести
 - а) введенные числа
 - б) их числители;
 - в) сумму знаменателей;
 - г) то из чисел, числитель которого больше;

2. В определенный в задаче 1 класс добавить:

- метод, возвращающий целую часть числа. Например: для p=17 и q=3 он должен возвращать 5 так как $\frac{17}{3} = 5\frac{2}{3}$;
- метод, возвращающий числитель правильной дроби, оставшейся после выделения целой части. Например: для p=17 и q=3 это 2 так как $\frac{17}{3} = 5\frac{2}{3}$;
- 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 $\frac{18}{24} = \frac{18 : 6}{24 : 6} = \frac{3}{4}$;

НОД(x, y) вычисляется по следующему алгоритму (!осторожно с отрицательными числами):



- метод вывода рационального числа изменить:

- если число хранится в форме правильной дроби, то вывести его в формате **p/q**. Например: для p=2 и q=3 она должна вывести 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 вывести 5 2/3

Написать программу, демонстрирующую работу этих методов.

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

- параметризованный конструктор, инициализирующий поля класса заданными значениями;
- конструктор по умолчанию (делить на ноль нельзя);
- конструктор, инициализирующий объект на основе трех чисел: целой части числа и правильной дробной части
- конструктор копирования

Написать программу, которая выполняет следующие действия:

- объявить три объекта типа «рациональное число», при объявлении первый объект инициализировать числами 4 и 3 (дробь $\frac{4}{3}$), второй – числами 5, 1 и 7 (дробь $5\frac{1}{7}$),
- 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 статические методы, выполняющие сложение, вычитание, умножение и деление двух рациональных чисел и возвращающие в ответе рациональное число; а также методы проверки на равенство и неравенство двух чисел (результат типа boolean: true – совпали, false – не совпали и наоборот).

Протестировать эти методы на подходящих примерах.

5. Методы из п. 4 реализовать также как статические.

Как статические методы реализовать также операции сравнения >, <.

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.