

## Практическая работа №1. Работа с последовательными контейнерами

### Задание 1.1

Постройте класс C, указанный в варианте (таблица 1.1). Поля должны быть закрытыми. Введите необходимый набор конструкторов и деструктор (при необходимости). Введите для него перегрузку операций, указанных в варианте, с помощью компонентных функций. Продемонстрируйте работу построенных операций в функции main.

### Код 1.1. Пример класса Дробь с перегруженной операцией сложения

```
#include <iostream>

using namespace std;

class Fraction
{
private:
    //поля: числитель и знаменатель
    int denominator;
    int numerator;
public:
    //конструкторы
    Fraction() {numerator = 0; denominator = 1;}
    Fraction(int Numerator) {numerator = Numerator; denominator
= 1;}
    Fraction(int Numerator, int Denominator) {numerator =
Numerator; denominator = Denominator;}
    Fraction(Fraction& F) {numerator = F.numerator; denominator
= F.denominator;}

    Fraction operator*(Fraction F)
    {
        Fraction Res;
        Res.numerator = numerator* F.numerator;
        Res.denominator = denominator* F.denominator;
        //включить сокращение дроби
        return Res;
    }

    void print()
    {
        std::cout<<numerator<<"/"<<denominator;
    }
};

int main()
{
    Fraction F1(2, 3);
```

```

Fraction F2(-1, 3);
Fraction F = F1*F2;
F.print();

char c; std::cin>>c;
return 0;
}

```

**Таблица 1.1.** Варианты типов хранимых в контейнере значений и условие предиката в функции фильтрации

Вариант	Класс C	Реализуемая операция
1.	Комплексное число	Унарный плюс – комплексное сопряжение, бинарный оператор * - стандартное умножение на действительное и комплексное число
2.	Дробь	Сложение с целым числом, вычитание целого числа
3.	Точка (3 компоненты)	Сложение с вектором (из 3 компонент), вычитание двух точек – вектор
4.	Вектор (3 компоненты)	Сложение / вычитание вектора
5.	Вектор (3 компоненты)	Сложение с точкой (3 компоненты), скалярное произведение с вектором
6.	Буква (один элемент char)	Операция сравнения <, независимая от регистра
7.	Комплексное число	Унарный плюс – применение модуля к действительной и мнимой части, бинарный оператор / - стандартное деление на действительное и комплексное число
8.	Точка (2 компоненты)	Унарный плюс – отражение относительно оси $y = x$ , вычитание двух точек – вектор
9.	Матрица (2x2)	Матрица представлена 4 числами. Ввести операцию бинарного умножения на число или матрицу
10.	Матрица (2x2)	Матрица представлена 4 числами. Перегрузить унарную операцию транспонирования, бинарную операцию сложения с числом (число умножить на единичную матрицу) и матрицей
11.	Матрица (2x2)	Матрица представлена 4 числами. Перегрузить унарную операцию определения детерминанта,

		бинарную операцию вычитания числа (число умножить на единичную матрицу) или матрицы
12.	Комплексное число	Операция сравнения $<$ (сначала сравнить по действительной части, в случае равенства – по мнимой), унарная операция проекции на действительную ось
13.	Комплексное число	Операция сравнения $<$ (сначала сравнить по модулю, в случае равенства – по действительной части, в случае их равенства – по мнимой), унарная операция проекции на мнимую ось
14.	Дробь	Унарная операция смены местами числителя и знаменателя, операция сравнения $<$ с дробью или вещественным числом
15.	Точка (3 компоненты)	Унарные операции проекции на ось $x$ , плоскость $OXY$ , сложения точки и вектора (из 3 компонент)
16.	Многочлен 2-й степени	Многочлен представлен тремя коэффициентами. Перегрузить унарную операцию определения корня, наибольшего по модулю. Определить бинарную операцию сложения многочленов
17.	Вектор (2 компоненты)	Бинарная операция определения угла между двумя векторами, скалярное произведение
18.	Вектор (2 компоненты)	Унарная операция проекции на ось абсцисс, унарная операция проекции на ось ординат, бинарная операция проекции на произвольную ось
19.	Окружность (радиус и 2 координаты)	Операция сравнения $<$ (сравнение по радиусу), унарная операция – находится ли окружность полностью в одной из четвертей (bool)
20.	Окружность (радиус и 2 координаты)	Операция сложения с вещественным числом – увеличение радиуса на это значение, унарная операция – изменение знаков координат
21.	Квадрат (длина стороны и 2 координаты центра)	Операция умножения на положительное вещественное число – умножение стороны на это значение, унарная операция – вычисление периметра
22.	Квадрат (длина	Операция умножения на положительное вещественное число – умножение координат на это

	стороны и 2 координаты центра)	значение, унарная операция – вычисление площади
23.	Отрезок из начала координат (2 компоненты)	Операция сложения (вычитания) с вещественным числом – сложение этого числа с координатами. Унарная операция – поворот на 90 градусов против часовой стрелки
24.	Окружность (радиус и 2 координаты)	Операция сравнения $<$ (сравнение по расстоянию центра окружности от центра координат), унарная операция – вычисление длины окружности
25.	Отрезок на плоскости (4 компоненты)	Операция сложения (вычитания) с вещественным числом – смещение отрезка вверх (вниз) без вращения. Унарная операция – вычисление длины отрезка
26.	Матрица (2x2)	Матрица представлена 4 числами. Операция сравнения $<$ (сравнение по величине следа), унарная операция – вычисление следа матрицы.
27.	Матрица (2x2)	Матрица представлена 4 числами. Операция сравнения $<$ (сравнение по величине определителя), унарная операция – вычисление определителя.
28.	Точка (2 компоненты)	Операция сложения с вещественным числом – смещение по оси $y$ . Унарная операция – отражение относительно оси $Ox$

### Задание 1.2

Постройте наследник класса  $C$  из задания 1.1. Введите в него дружественные функции, перегружающие недостающие комбинации расположения операндов в операциях из задания 1.1. Для определенности в таблице 1.2 представлены операции, которые необходимо реализовать с помощью дружественных функций.

Примечание: например, в задании 1.1 требовалось перегрузить операцию умножения комплексного числа на действительное:  $z = w * x$ : здесь  $z, w$  – комплексные числа,  $x$  – действительное число. В задании 1.2 нужно ввести функции для перегрузки операций так, чтобы заработала операция  $z = x * w$ .

**Таблица 1.1.** Варианты типов хранимых в контейнере значений и условие предиката в функции фильтрации

Вариант	Класс C	Реализуемая операция
1.	Комплексное число	Бинарный оператор * - стандартное произведение действительного и комплексного числа
2.	Дробь	Сложение целого числа и дроби
3.	Точка (3 компоненты)	Сложение действительного числа $a$ и точки: все компоненты точки увеличиваются на $a$
4.	Вектор (3 компоненты)	Сложение вектора с действительным числом $a$ : вектора: все компоненты вектора увеличиваются на $a$
5.	Вектор (3 компоненты)	Умножение на действительное число $a$
6.	Буква (один элемент char)	Операция сравнения $<$ с целым числом (ему ставится в соответствие символ из таблицы ASCII)
7.	Комплексное число	Бинарный оператор / - стандартное деление действительного числа на комплексное число
8.	Точка (2 компоненты)	Вычитание действительного числа $a$ и точки $P$ , в результате получается новая точка с компонентами: $\{a - P_x, a - P_y\}$
9.	Матрица (2x2)	Матрица представлена 4 числами. Ввести операцию бинарного умножения действительного числа на матрицу
10.	Матрица (2x2)	Матрица представлена 4 числами. Ввести бинарную операцию сложения с числа (число умножить на единичную матрицу) и матрицы
11.	Матрица (2x2)	Матрица представлена 4 числами. Перегрузить бинарную операцию вычитания матрицы из числа (число представить как единичную матрицу, умноженную на него)
12.	Комплексное число	Операция сравнения $<$ действительного и комплексного числа (сравнить по действительной части; если она совпадает, то сравнить по мнимой части)
13.	Комплексное число	Операция сравнения $<$ действительного и комплексного числа (сначала сравнить по модулю, в случае равенства – по действительной части, в

		случае их равенства – по мнимой)
14.	Дробь	Операция сравнения < целого или вещественного числа с дробью
15.	Точка (3 компоненты)	Сложение числа и точки: к первой компоненте точки добавить число
16.	Многочлен 2-й степени	Многочлен представлен тремя коэффициентами. Перегрузить унарную операцию определения корня, наибольшего по модулю. Определить бинарную операцию сложения многочленов
17.	Вектор (2 компоненты)	Бинарная операция умножения вещественного числа на вектор
18.	Вектор (2 компоненты)	Бинарная операция деления вещественного числа на вектор: каждая компонента вектора – это частное от деления числа на её первоначальное значение: $a / V = \{a/V_x, a/V_y\}$ .