

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 2

ФОРМУЛИРОВКА ЗАДАЧИ Реализовать собственный класс с перегруженными операторами для представления объекта из индивидуального задания.

ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММАМ

- демонстрация работы с созданным типом в интерактивном режиме.

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ФРАГМЕНТЫ

- справка по сигнатурам перегружаемых операторов есть в интернете и тут:
<https://github.com/posgen/OmsuMaterials/wiki/Operators-overloading>.

ЗАДАНИЯ

2.1. Объект для реализации: комплексное число с действительной и мнимой частью.

Перегружаемые операторы:

- $+$, $+=$, $-$, $-=$ – сложение и вычитание комплексных чисел;
- $*$, $*=$, $/$, $/=$ – умножение и деление комплексных чисел;
- $==$, $!=$ – проверка на равенство/неравенство комплексных чисел;
- \sim – получение комплексно сопряженного числа.

Методы:

- вычисление модуля комплексного числа;
- вычисление аргумента комплексного числа.

2.2. Объект для реализации: натуральная дробь, включающая *целую* часть, *числитель* и *знаменатель*.

Перегружаемые операторы:

- $+$, $+=$, $-$, $-=$ – сложение и вычитание дробей;
- $*$, $*=$ – умножение дробей;
- $==$, $!=$, $>$, $>=$, $<$, $<=$ – сравнение дробей;
- **унарный минус** – получение дроби с противоположным знаком;
- **operator double()** – преобразование в рациональную дробь.

Методы:

- представление натуральной дроби в текстовом виде.

2.3. Объект для реализации: двумерный вектор на плоскости, определяемый двумя точками: $\{(x_1, y_1) (x_2, y_2)\}$.

Перегружаемые операторы:

- $+$, $+=$, $-$, $-=$ – сложение и вычитание. Как с другим вектором, так и со скаляром;
- $*$, $*=$ – умножение. Как на другой вектор (то есть – скалярное произведение), так и на скаляр;
- $^$ – вычисление угла между векторами;
- **унарный плюс и минус** – получение копии вектора и вектора с противоположными координатами, соответственно.

Методы:

- вычисление длины вектора;
- получение единичного вектора в исходном направлении.

2.4. Объект для реализации: угол на плоскости, включающий градусы, минуты и секунды. Градусы ограничены значениями от 0° до 359° , минуты – от $0'$ до $59'$, секунды – от $0''$ до $59''$.

Перегружаемые операторы:

- $+$, $+=$, $-$, $-=$ – сложение и вычитание углов (с учётом оборотов);
- \sim – обратный угол до 359° ;
- $==$, $!=$, $>$, $>=$, $<$, $<=$ – сравнение углов.

Преобразования к другим типам:

- к типу **bool** – проверка, является ли угол нулевым: $0^\circ 0' 0''$;
- к типу **double** – получение значения в радианах.

2.5. Объект для реализации: матрица размером 4×4 .

Перегружаемые операторы:

- $+$, $+=$, $-$, $-=$, $*$, $*=$ – сложение, вычитание и умножение матриц;
- \sim – транспонирование матрицы;
- $==$, $!=$, $-$ – равенство/неравенство матриц.

Методы:

- вычисление детерминанта.

Преобразования к другим типам:

- к типу **int** – вернуть количество элементов.

2.6. Объект для реализации: интервал времени – {сутки, часы, минуты, секунды}. Операции реализовать с учётом ограничений на составляющие времени (часы – от 0 до 23, минуты и секунды – от 0 до 59).

Перегружаемые операторы:

- $+$, $+=$, $-$, $-=$ – сложение и вычитание интервалов;
- $*$, $*=$ – определить возможность умножения на целое число. Если оно – *положительное*, то удлиняем интервал в заданное количество раз, иначе – сокращаем;
- \sim – дополнение до ближайших суток. Если в объекте хранится значение $\{0; 22 : 55 : 00\}$, то при применении операции дополнения получаем интервал равный $\{1; 00 : 00 : 00\}$;
- $==$, $!=$, $>$, $>=$, $<$, $<=$ – сравнение интервалов.

Преобразования к другим типам:

- к типу **long** – длина интервала в секундах;
- к типу **int** – длина интервала в часах.

2.7. Объект для реализации: интервал даты – число {часов, дней, лет}. Часы ограничены интервалом от 0 до 23, дни – от 0 до 364 (примем за год – 365 дней).

Перегружаемые операторы:

- $+$, $+=$, $-$, $-=$ – сложение и вычитание интервалов;
- $*$, $*=$ – определить возможность умножения на целое число. Если оно – *положительное*, то удлиняем интервал в заданное количество раз, иначе – сокращаем;
- \sim – дополнение до ближайшего года. Если в объекте хранится значение {16; 180; 5}, то при применении операции дополнения получаем новый интервал равный {0; 0; 6};
- $==$, $!=$, $,$, $>$, $>=$, $<$, $<=$ – сравнение интервалов.

Преобразования к другим типам:

- к типу **long** – длина интервала в часах;
- к типу **double** – длина интервала в годах (год – 365 дней).

2.8. Объект для реализации: старорусское расстояние: {верста, сажень, аршин, вершок}. 1 *верста* = 500 *сажней*, 1 *сажень* = 3 *аршина*, 1 *аршин* = 16 *вершков*, 1 *вершок* = 44,5 мм.

Перегружаемые операторы:

- $+$, $+=$, $-$, $-=$ – сложение и вычитание расстояний;
- \sim – дополнение до версты. Если в объекте хранится значение {3; 45; 2; 13}, то при применении операции дополнения получаем новое расстояние равное {4; 0; 0; 0};
- $==$, $!=$, $,$, $>$, $>=$, $<$, $<=$ – сравнение расстояний.

Преобразования к другим типам:

- к типу **double** – длина в метрах.

2.9. Объект для реализации: матрица размером 3x3.

Перегружаемые операторы:

- $+$, $+=$, $-$, $-=$, $*$, $*=$ – сложение, вычитание и умножение матриц;
- \sim – вычисление обратной матрицы;
- $==$, $!=$, – равенство/неравенство матриц.

Методы:

- вычисление детерминанта.

Преобразования к другим типам:

- к типу **int** – вернуть количество элементов.

2.10. Объект для реализации: трёхмерный вектор в пространстве, определяемый *радиус-вектором* и двумя углами – θ (зенитный угол) и ϕ (азимутальный угол).

Перегружаемые операторы:

- $+$, $+=$ – сложение векторов;
- $*$, $*=$ – изменение длины кратное скалярному множителю;
- $^$ – вычисление расстояния между вершинами векторов.

Методы:

- получение вершины вектора в виде набора координат $\{x; y; z\}$ (началом вектора считается точка $\{0; 0; 0\}$);
- получение единичного вектора в исходном направлении.

2.11. Объект для реализации: матрица размером 5×5 .

Перегружаемые операторы:

- $+$, $+=$, $-$, $-=$, $*$, $*=$ – сложение, вычитание и умножение матриц. Умножение – как на другую матрицу, так и на скаляр;
- \sim – транспонирование матрицы;
- $==$, $!=$, $-$ – равенство/неравенство матриц.

Методы:

- вычисление детерминанта.

Преобразования к другим типам:

- к типу `int` – вернуть количество элементов.

2.12.* Объект для реализации: целочисленный тип, позволяющий хранить бесконечные целые значения.

Перегружаемые операторы:

- $+$, $+=$, $-$, $-=$ – сложение и вычитание;
- $==$, $!=$, $>$, $>=$, $<$, $<=$ – сравнение.

Методы:

- строковое представление числа.

Если захотите использовать другие операторы для различных действий – пожалуйста, только приветствуется.