

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ  
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2**  
по курсу объектно-ориентированное программирование I семестр, 2021/22  
уч. год

Студент Ханнанов Руслан Маратович, группа М8О-208Б-20

Преподаватель Дорохов Евгений Павлович

## Условие

Создать класс комплексного числа в тригонометрической форме. Обязательно должны присутствовать операции сложения, вычитания, умножения, деления, сравнения и сопряженное число. Реализовать операции сравнения по действительной части. Реализовать литерал. Исходный код лежит в файле `main.cpp`. Исходный код лежит в трёх файлах:

## Протокол работы

3 60

2 15

Complex num in trigonometric form:  $3*(\cos 60 + i * \sin 60)$

Complex num in trigonometric form:  $2*(\cos 15 + i * \sin 15)$

Complex num in trigonometric form:  $10*(\cos 40 + i * \sin 40)$

Сложение: Complex num in trigonometric form:  $4.39362*(\cos -185.045 + i * \sin -185.045)$

Вычитание: Complex num in trigonometric form:  $2.58769*(\cos -121.102 + i * \sin -121.102)$

Умножение: Complex num in trigonometric form:  $6*(\cos 75 + i * \sin 75)$

Деление: Complex num in trigonometric form:  $1.5*(\cos 45 + i * \sin 45)$

Проверка на равенство: 0

Сопряженное число: Complex num in trigonometric form:  $3*(\cos -60 + i * \sin -60)$

Сравнение по модулю: 1

## Дневник отладки

Проблем и ошибок при написании данной работы не возникло.

## Недочёты

## Выводы

В процессе выполнения данной лабораторной работы, я познакомился с пользовательскими литералами. Они показались мне достаточно удобными и практичными. Реализованный мной литерал позволяет быстро получить данные о комплексном числе.

Исходный код:

main.cpp

```
#include <iostream>
#include <cmath>

class Complex{

public:
    Complex();
    Complex(double r, double j);

    double modul(Complex x);
    Complex conj(); //Сопряженное число
    Complex to_alg(Complex x); //Перевод в алгебраический вид
    Complex to_trig(Complex x); //Перевод в тригонометрический вид

    friend std::istream& operator>> (std::istream &in, Complex &num); //Перезгрузка оператора
    friend std::ostream& operator<< (std::ostream &out, const Complex &num); //Перезгрузка оператора
    Complex operator + (const Complex &x);
    Complex operator - (const Complex &x);
    Complex operator * (const Complex &x);
    Complex operator / (const Complex &x);
    bool operator == (const Complex &x);
    bool operator < (const Complex &x);
    bool operator > (const Complex &x);
private:
    double r,j;
};

Complex::Complex(double r, double j) {
    this->r = r;
    this->j = j;
}

Complex Complex::to_alg(Complex x) {
    return {x.r * cos(x.j), x.r * sin(x.j)};
}

Complex Complex::to_trig(Complex x) {
    double a = x.r, b = x.j;
    double z = sqrt(a * a + b * b);
```

```

    double argZ = (-3.14 + atan(b / a)) * (180 / 3.14);
    return {z, argZ};
}

Complex Complex::conj() {
    return {this->r, -this->j};
}

Complex::Complex() {
    this->r = 0;
    this->j = 0;
}

std::ostream &operator<<(std::ostream &out, const Complex &num) {
    out << "Complex num in trigonometric form: " << num.r << "*(cos" << num.j << " + i * s
    return out;
}

std::istream &operator>>(std::istream &in, Complex &num) {
    in >> num.r >> num.j;
    return in;
}

Complex Complex::operator+(const Complex &x) {
    Complex alg_form1 = to_alg(*this);
    Complex alg_form2 = to_alg(x);
    Complex result(alg_form1.r + alg_form2.r, alg_form1.j + alg_form2.j);
    return to_trig(result);
}

Complex Complex::operator-(const Complex &x) {
    if(this->r == x.r && this->j == x.j) return {0, 0};
    Complex alg_form1 = to_alg(*this);
    Complex alg_form2 = to_alg(x);
    Complex result(alg_form1.r - alg_form2.r, alg_form1.j - alg_form2.j);
    return to_trig(result);
}

Complex Complex::operator*(const Complex &x) {
    return {this->r * x.r, this->j + x.j};
}

Complex Complex::operator/(const Complex &x) {
    if(x.r == 0 && x.j == 0){
        std::cout << "На 0 делить нельзя!" << std::endl;
        return *this;
    }
}

```

```

    }
    return {this->r / x.r, this->j - x.j};
}
bool Complex::operator==(const Complex &x) {
    return this->r == x.r && this->j == x.j;
}
double Complex::modul(Complex x) {
    Complex sub = to_alg(x);
    return sqrt(sub.r * sub.r + sub.j * sub.j);
}
bool Complex::operator<(const Complex &x) {
    return modul(*this) < modul(x);
}
bool Complex::operator>(const Complex &x) {
    return modul(*this) > modul(x);
}

Complex operator "" _complex(const char* str, size_t size) {
    int cnt = 0;
    std::string s;
    while (str[cnt] != ' '){
        s += str[cnt++];
    }
    double r = 0, j = 0;
    for (char i : s) {
        r *= 10;
        r += i - '0';
    }
    s = "";
    while (str[cnt++] != '\\0') {
        s += str[cnt];
    }
    for (int i = 0; i < s.size() - 1; ++i) {
        j *= 10;
        j += s[i] - '0';
    }
    Complex res(r, j);
    return res;
}

int main() {
    Complex test_num1, test_num2;

```

```

std::cin >> test_num1;
std::cin >> test_num2;

std::cout << test_num1 << test_num2 << std::endl;
//Литерал
std::cout << "10 40"_complex << std::endl;
//Все операции
std::cout << "Сложение: " << test_num1 + test_num2 << std::endl;
std::cout << "Вычитание: " << test_num1 - test_num2 << std::endl;
std::cout << "Умножение: " << test_num1 * test_num2 << std::endl;
std::cout << "Деление: " << test_num1 / test_num2 << std::endl;
std::cout << "Проверка на равенство: " << bool(test_num1 == test_num2) << std::endl;
std::cout << "Сопряженное число: " << test_num1.conj() << std::endl;
std::cout << "Сравнение по модулю: " << bool(test_num1 > test_num2) << std::endl;

return 0;
} //Сложение: Complex num in trigonometric form: 4.63849*(cos-109.508 + i * sin-109.508)

```