

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

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №01

по курсу объектно-ориентированное программирование I
семестр, 2021/22 уч. год

Студент Маринин Иван Сергеевич, группа М80-208Б-20
Преподаватель Дорохов Евгений Павлович

Условие

Создать класс `Angle` для работы с углами на плоскости, задаваемыми величиной в градусах и минутах. Обязательно должны быть реализованы: перевод в радианы, приведение к диапазону 0–360, сложение и вычитание углов, деление углов, получение значений тригонометрических функций, сравнение углов.

Описание программы

Исходный код лежит в 3 файлах:

1. `main.cpp` - исполняемый код.
2. `angle.h` - специальный файл `.h`, содержащий прототипы используемых мною функций.
3. `angle.cpp` - реализация функций для моего задания.
4. `Makefile`

Дневник отладки

Во время выполнения лабораторной работы программа не нуждалась в отладке, все ошибки компиляции были исправлены с первой попытки. После их исправления программа работала так, как было задумано изначально.

```
ivanmarinin@MacBook-Air-Ivan lab_01 % ./a.out
```

```
На вход программе дается два угла,  
градусы и минуты пишутся через пробел например,  
60 30 (60 градусов и 30 мин)  
90 60 (90 градусов и 60 мин)  
60 10  
90 30
```

```
Первый угол: 60 deg 10 min  
Второй угол: 90 deg 30 min  
Первый угол в радианах: 1.05011 rad  
Второй угол в радианах: 1.57952 rad
```

```
Приведение к диапазону 0–360 первого угла: 60 deg 10 min  
Приведение к диапазону 0–360 второго угла: 90 deg 30 min
```

```
Сумма двух углов: 150deg 40min  
Разность двух углов: -31 deg 80 min  
Деление двух углов: 0.664825 rad
```

```
Значения тригонометрических функций первого угла:  
cos = 0.497479  
sin = 0.867476  
tan = 1.74375
```

```
Значения тригонометрических функций второго угла:  
cos = -0.00872654  
sin = 0.999962  
tan = -114.589
```

Недочёты

Недочётов не было обнаружено.

Выводы

Данная лабораторная работа помогла мне использовать полученные на лекциях теоретические знания на практике, и я написал простенький полностью работающий класс.

Исходный код

angle.h

```
#ifndef ANGLE_H
#define ANGLE_H
#include <iostream>
#include <cmath>

using namespace std;

const double pi = 3.141592653589793;

class Angle {
public:
    Angle(int deg1, int min1);
    Angle(const Angle &a);

    double Rad(Angle a);    // Перевод в радианы
    void Reduction(Angle a); // Округление 0-360
    void Sum(Angle a);      // Сумма
    void Diff(Angle a);     // Разность
    void Print();
    double Div(Angle a);    // Частное
    void Trig(Angle a);     // Тригонометрические функции

private:
    int deg;
    int min;
};

#endif
```

angle.cpp

```
#include "angle.h"

Angle::Angle(int deg1, int min1) {
    deg = deg1;
    min = min1;
}

Angle::Angle(const Angle &a) {
    deg = a.deg;
    min = a.min;
}

double Angle::Rad(Angle a) {
```

```

        return (deg * pi / 180 + min * pi / (180 * 60));
    }

    void Angle::Reduction(Angle a) {
        cout << deg % 360 << " deg " << min << " min " << endl;
    }

    void Angle::Sum(Angle a){
        int sum1 = deg + a.deg;
        int sum2 = min + a.min;

        sum1 += sum2 / 100;
        sum2 %= 100;

        cout << sum1 << "deg " << sum2 << "min" << endl;
    }

    void Angle::Diff(Angle a){
        int diff1 = deg - a.deg;
        int diff2 = min - a.min;

        if (diff2 > 0) cout << diff1 << " deg " << diff2 << " min " << endl;
        else {
            diff2 = 100 + diff2;
            diff1 -= 1;
            cout << diff1 << " deg " << diff2 << " min " << endl;
        }
    }

    double Angle::Div(Angle a) {
        return (deg * pi / 180 + min * pi / (180 * 60)) / (a.deg * pi / 180 + a.min * pi / (180 * 60));
    }

    void Angle::Trig(Angle a) {
        cout << "cos = " << cos(Rad(a)) << endl;
        cout << "sin = " << sin(Rad(a)) << endl;
        cout << "tan = " << tan(Rad(a)) << endl;
    }

    void Angle::Print() {
        cout << deg << " deg " << min << " min " << endl;
    }
}

```

main.cpp

```

#include "angle.h"

int main() {
    cout << "\nНа вход программе дается два угла,\nградусы и минуты пишутся
    через пробел например,\n60 30 (60 градусов и 30 мин)\n90 60 (90 градусов и 60
    мин)" << endl;

    int deg1, min1, deg2, min2;
    cin >> deg1 >> min1;
    cin >> deg2 >> min2;

    Angle a1(deg1, min1);
    Angle a2(deg2, min2);
    Angle A(a1);
    Angle A2(a2);

    cout << "\nПервый угол: ";
    a1.Print();
    cout << "Второй угол: ";
    a2.Print();
    cout << "Первый угол в радианах: " << A.Rad(a1) << " rad" << endl;
    cout << "Второй угол в радианах: " << A2.Rad(a2) << " rad" << endl;
    cout << endl;
    cout << "Приведение к диапазону 0–360 первого угла: ";
    A.Reduction(a1);
    cout << "Приведение к диапазону 0–360 второго угла: ";
    A2.Reduction(a2);
    cout << endl;
    cout << "Сумма двух углов: ";
    A.Sum(a2);
    cout << "Разность двух углов: ";
    A.Diff(a2);
    cout << "Деление двух углов: " << A.Div(a2) << " rad" << endl;
    cout << endl;
    cout << "Значения тригонометрических функций первого угла:" << endl;
    A.Trig(a1);
    cout << endl;
    cout << "Значения тригонометрических функций второго угла:" << endl;
    A2.Trig(a2);

    return 0;
}

```