

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Факультет систем управління літальних апаратів
Кафедра систем управління літальних апаратів

Лабораторна робота № 2

з дисципліни «Алгоритмізація та програмування»
на тему « "Математичні обчислення на мові C ++" »

XAI.301.173.310.1 ЛР

Виконав студент гр. _____310_____

_____Андрій КОБИЛЯНСЬКИЙ_____

(підпис, дата)

(П.І.Б.)

Перевірів

_____к.т.н., доц. Олена ГАВРИЛЕНКО

(підпис, дата)

(П.І.Б.)

2024

МЕТА РОБОТИ

Ознайомитися з основами розробки програм і реалізувати консольний додаток для введення / виведення даних на мові програмування C++.
Також отримати навички оформлення звітів з лабораторних робіт.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Integer 11: Дано тризначне число. Знайти суму і добуток його цифр.

Integer 29: Дано додатні числа A, B, C. Знайти кількість квадратів розміщених на прямокутнику розміру $A \times B$ та площу незайнятої частини прямокутника.

Задача з таблиці 2, Task 29: Перевірити, чи знаходиться точка з координатами (x, y) всередині прямокутника.

Задача з таблиці 3, Task 3: Обчислити значення виразу для заданого x.

ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Завдання 1.

Вирішення задачі Integer 11.

Вхідні дані:

a — тризначне число, незалежна змінна, цілий тип.

sum — сума цифр числа, цілий тип.

mult — добуток цифр числа, цілий тип.

Вихідні дані:

sum — сума цифр числа, цілий тип.

mult — добуток цифр числа, цілий тип.

Алгоритм вирішення:

- 1) Виведення запрошення до вводу числа a;
- 2) Введення змінної a;
- 3) Обчислення суми цифр числа $sum = a \% 10 + a / 10 \% 10 + a / 100$;
- 4) Обчислення добутку цифр числа $mult = (a \% 10) * (a / 10 \% 10) * (a / 100)$;
- 5) Виведення результату sum з поясненнями;

6) Виведення результату mult з поясненнями;

Лістинг коду вирішення задачі Integer 11. наведено в дод. А (стор. 5).

Екран роботи програми показаний на рис. Б.1.

Завдання 2.

Вирішення задачі Integer 29.

Вхідні дані:

A — довжина прямокутника, незалежна змінна, цілий тип;

B — ширина прямокутника, незалежна змінна, цілий тип;

C — сторона квадрата, незалежна змінна, цілий тип.

Вихідні дані:

totalSquares — кількість квадратів, цілий тип;

unusedArea — площа незайнятої частини, цілий тип.

Алгоритм вирішення:

1) Виведення запрошення до вводу значень A, B, C;

2) Введення змінних A, B, C;

3) Обчислення кількості квадратів:

- $\text{numSquaresA} = A/C$ — кількість квадратів по осі A.
- $\text{numSquaresB} = B/C$ — кількість квадратів по осі B.
- $\text{totalSquares} = \text{numSquaresA} * \text{numSquaresB}$ — загальна кількість квадратів

;

4) Обчислення зайнятої площі $\text{occupiedArea} = \text{totalSquares} * C * C$;

5) Обчислення незайнятої площі $\text{unusedArea} = A * B - \text{occupiedArea}$;

6) Виведення результату totalSquares з поясненнями;

7) Виведення результату unusedArea з поясненнями.

Лістинг коду вирішення задачі Integer 29 наведено в дод. А (стор. 6).

Екран роботи програми показаний на рис. Б.1.

Завдання 3.

Вирішення задачі з таблиці 2, Task 29.

Вхідні дані:

x, y — координати точки, дійсний тип;

x_1, y_1 — координати лівої верхньої вершини прямокутника, дійсний тип;

x_2, y_2 — координати правої нижньої вершини прямокутника, дійсний тип.

Вихідні дані:

res — булевий результат перевірки знаходження точки всередині прямокутника.

Алгоритм вирішення:

1) Виведення запрошення до вводу координат прямокутника і точки;

2) Введення змінних x_1, y_1, x_2, y_2, x, y ;

3) Обчислення результату перевірки:

$res = (x > x_1 \&\& x < x_2) \&\& (y > y_2 \&\& y < y_1);$

4) Виведення результату res з поясненнями.

Лістинг коду вирішення задачі з таблиці 2, Task 29. наведено в дод. А (стор. 6).

Екран роботи програми показаний на рис. Б.1.

Завдання 4.

Вирішення задачі з таблиці 3, Task 3.

Вхідні дані:

x — незалежна змінна, дійсний тип.

Вхідні дані:

Y — результат обчислення, дійсний тип.

Алгоритм вирішення:

1) Виведення запрошення до вводу значення x ;

2) Введення змінної x ;

3) Обчислення:

- Перший доданок: $first_term = \sin^2(x + \pi) \cdot 2(1 - x);$

- Другий доданок: $second_term = 4 \cdot \tan(|x|) \cdot \sin(28^\circ);$

- Третій доданок: $\text{third_term} = 31 \cdot \log_2(|x|)$.
 - 4) Обчислення результату $(\text{first_term} / \text{second_term}) + \text{third_term}$;
 - 5) Виведення результату Y з поясненнями.
- Лістинг коду вирішення задачі з таблиці 3, Task 3 наведено в дод. А (стор. 6).

ВИСНОВКИ

У ході виконання лабораторної роботи було вирішено кілька задач на мові C++. Закріплено навички роботи з арифметичними операціями, умовними виразами, математичними функціями та константами.

ДОДАТОК А

Лістинг коду програми Begin 3, Begin 11.

```
#include <iostream>
#include <cmath> // підключення бібліотеки математичних функцій

using namespace std;

int main()
{
    // Integer11. Дано тризначне число. Знайти суму і добуток його цифр.

    int a, sum, mult; // Declaration

    // Input
    cout << "\n_____Task 11_____" << endl << endl;
    cout << "your number: " ;
    cin >> a;

    //Calculation
    sum = a % 10 + a / 10 % 10 + a / 100;
    mult = (a % 10) * (a / 10 % 10) * (a / 100);

    //Output
    cout << "Sum = " << sum << endl;
    cout << "Multiple = " << mult << endl;

    //Integer29. Дано цілі додатні числа А, В, С. На прямокутнику розміру А × В
    //розміщено максимально можлива кількість квадратів зі стороною С
    //(без накладання). Знайти кількість квадратів, розміщених на
    //прямокутнику, а також площу незайнятої частини прямокутника.

    int A, B, C; //Declaration
    cout << "\n_____Task 29_____" << endl << endl;
    cout << "Введіть розміри прямокутника А: ";
    cin >> A;
    cout << "Введіть розміри прямокутника В: ";
    cin >> B;
    cout << "Введіть сторону квадрата С: ";
    cin >> C;

    // Calculations
    int numSquaresA = A / C; // кількість квадратів по осі А
    int numSquaresB = B / C; // кількість квадратів по осі В
```

```
int totalSquares = numSquaresA * numSquaresB; // загальна кількість
квадратів
```

```
int occupiedArea = totalSquares * C * C; // площа зайнята квадратами
int rectangleArea = A * B; // загальна площа прямокутника
int unusedArea = rectangleArea - occupiedArea; // незайнята площа
```

```
// Output
cout << "Кількість розміщених квадратів: " << totalSquares << endl;
cout << "Площа незайнятої частини прямокутника: " << unusedArea << endl;
```

```
//Tab 2, Task 29 Дано числа x, y, x1, y1, x2, y2. Перевірити істинність
висловлювання: «Точка з
```

```
//координатами (x, y) лежить усередині прямокутника, ліва верхня вершина
```

```
//якого має координати (x1, y1), права нижня - (x2, y2), а сторони
паралельні
```

```
//координатним осях».
```

```
cout << "\n_____Tab2, Task 29_____" << endl << endl;
```

```
//Input
```

```
cout << "Left top coordinates (x1, y1): ";
double x, y, x1, y1, x2, y2;
cout << "Right bottom coordinates (x2, y2): ";
cin >> x1 >> y1;
cout << "Point coordinates (x1, y1): ";
cin >> x2 >> y2;
cin >> x >> y;
```

```
//Calculations
```

```
bool res = x > x1 && x < x2 && y > y2 && y < y1;
```

```
//Output
```

```
cout << "A point with coordinates (x, y) lies inside a rectangle \n";
cout << "the top left vertex (x1, y), the bottom right - (x2, y2),\n";
cout << "and the sides are parallel to the coordinate axes : ";
cout << boolalpha << res << endl;
```

```
//Tab 3, Task 3
```

```

//Input: value of x
cout << "\n_____Tab3, Task 3_____" << endl << endl;

double Y;
cout << "Enter value of x: ";
cin >> x;

//Constants
const double pi = 3.14; //M_PI
double sin_28_deg = sin(28 * pi / 180); // Convert 28° to radians

//First term: (sin^2(x + π) * 2^(1 - x))
double first_term = pow(sin(x + pi), 2) * pow(2, 1 - x);

//Second term: 4 * tan(|x|) * sin(28°)
double second_term = 4 * tan(fabs(x)) * sin_28_deg;

//Third term: (1/3) * log2(|x|)
double third_term = (1.0 / 3.0) * log2(fabs(x));

//Final result: y
Y = (first_term / second_term) + third_term;

//Output
cout << "y = " << Y << endl;

return 0;

}

```


ДОДАТОК Б

Скрін-шоти вікна виконання програми

```
_____Task 11_____
your number: 354
Sum = 12
Multiple = 60

_____Task 29_____
Введіть розміри прямокутника A: 456
Введіть розміри прямокутника B: 234
Введіть сторону квадрата C: 43
Кількість розміщених квадратів: 50
Площа незайнятої частини прямокутника: 14254

_____Tab2, Task 29_____
Left top coordinates (x1, y1): Right bottom coordinates (x2, y2): 12
9
Point coordinates (x1, y1): 11
8
23
33
A point with coordinates (x, y) lies inside a rectangle
the top left vertex (x1, y), the bottom right - (x2, y2),
and the sides are parallel to the coordinate axes : false

_____Tab3, Task 3_____
Enter value of x: 45.6
y = 33
```

Рисунок Б.1 – Екран виконання програми для вирішення завдання
Integer 11, Integer 29, Задача з таблиці 2, Task 29,