

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут»

Факультет систем управління літальних апаратів
Кафедра систем управління літальних апаратів

Лабораторна робота № 4

з дисципліни «Алгоритмізація та програмування»
на тему «Структурування програм з використанням
функцій»

XAI.301. G3. Гр. 319а. номер 19 ЛР

Виконав студент гр. _____ 319а _____

_____ Харченко Софія Янівна _____
(підпис, дата) (П.І.Б.)

Перевірив

_____ Пявка Євгеній Валентинович _____
(підпис, дата) (П.І.Б.)

МЕТА РОБОТИ

Вивчити теоретичний матеріал із синтаксису оголошення, визначення і виклику функцій в C++ і реалізувати консольний додаток з використанням функцій з параметрами і поверненням результату на мові програмування C++ в середовищі Qt Creator.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Завдання 1. Вирішити дві задачі з реалізації функцій. Для кожної задачі описати функцію (декларація, визначення і виклик) відповідно до варіанту. У тілі і при виклику функцій не використовувати цикли. Варіанти наведено в таблиці 1. (Proc. 16 та Proc. 41)

Завдання 2. Для вирішення завдання з цілочисельними змінними з Лабораторної роботи №2 відповідно до варіанту визначити три функції:

- 1) функцію введення вхідних значень з консолі з перевіркою їх на коректність;
- 2) функцію підрахунку результату;
- 3) функцію виведення результату в консоль.

При виклику функцій в разі введення некоректних вхідних даних вивести відповідне повідомлення і розрахунки не виконувати. Варіанти представлено в таблиці 1. – Цілочисельні операції (Integer 2)

Завдання 3. Для вибору користувачем одного з трьох зазначених вище завдань організувати меню з використанням інструкції вибору. Кожне завдання має бути реалізовано у вигляді окремої процедури (функції без параметрів), що містить необхідні оголошення змінних і виклики інших функцій.

Завдання 4. Використовуючи ChatGpt, Gemini або інший засіб генеративного ШІ, провести самоаналіз отриманих знань і навичок за допомогою промптів.

ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Завдання 1.1

Вирішення задачі Proc., Proc.16

Вхідні дані (ім'я, опис, тип, обмеження):

Змінна R – визначає радіус кулі, типу int, приймає цілковиті та додатні значення.

Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

Змінна V – змінна, в якій переховується вартість об'єму кулі, типу float.

Змінна S – змінна, в якій переховується вартість площі поверхні, типу float.

Алгоритм вирішення показано нижче/на рис. 1, 2.

```
8
9  #include <iostream>
10 using namespace std;
11
12 //виконання завдання 1
13 void c_task_1(int R)
14 {
15     float V, S; //дійсний тип даних для об'єму та площі
16     double pi = 3.14; //стале значення pi = 3,14
17
18     if (R < 0)
19         cout << "Радіус кулі не може бути від'ємним числом." << endl;
20     else
21     {
22         V = ((4 * pi * (R * R * R)) / 3);
23         cout << "Вартість об'єму кулі: " << V << endl;
24
25         S = (4 * pi * (R * R));
26         cout << "Вартість площі поверхні кулі: " << S << endl;
27     }
28 }
29
30 //завдання 1
31 void task_1()
32 {
33     int R;
34
```

Рисунок 1 – Завдання Proc.16

```

28 }
29
30 //завдання 1
31 void task_1()
32 {
33     int R;
34
35     cout << "Введіть значення радіуса кулі: ";
36     cin >> R;
37     c_task_1(R); //виклик функції
38     cout << endl;
39
40     cout << "Введіть значення радіуса кулі: ";
41     cin >> R;
42     c_task_1(R); //виклик функції
43     cout << endl;
44
45     cout << "Введіть значення радіуса кулі: ";
46     cin >> R;
47     c_task_1(R); //виклик функції
48     cout << endl;
49
50     cout << endl;
51 }
52
53 //виконання завдання 2
54 float DegToRad(float D)

```

Рисунок 2 – Завдання Proc.16

Лістинг коду вирішення задачі Proc., Proc.16 наведено в дод. А (стор. 14).

Екран роботи програми показаний на рис. Б.1.1.1. , Б.1.1.2

Завдання 1.2

Вирішення задачі Proc., Proc.41

Вхідні дані (ім'я, опис, тип, обмеження):

Змінна D – визначає вартість кута в градусах, типу float, приймає значення з обмеженого проміжку від 0 (нуля) до 360 градусів.

Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

Змінна R – змінна, в якій переховується вартість кута в радіанах, типу float.

Алгоритм вирішення показано нижче/на рис. 3, 4, 5, 6.

```

51 }
52
53 //виконання завдання 2
54 float DegToRad(float D)
55 {
56     float R;
57     double pi = 3.14; //стале значення pi = 3,14
58
59     R = D * (pi / 180);
60     return R;
61 }
62
63 //завдання 2
64 void task_2()
65 {
66     float D; //дійсний тип радіуса
67
68     cout << "Введіть значення D: ";
69     cin >> D;
70     if (D >= 0 && D < 360) //перевірка на виконання умови завдання
71         cout << "Вартість " << D << " градусів в радіанах становить: " << DegToRad(D) << endl;
72     else
73         cout << "Завдання не може бути виконаним." << endl;
74     cout << endl;
75
76
77     cout << "Введіть значення D: ";
78     cin >> D;

```

Рисунок 3 – Завдання Proc.41

```

61 }
62
63 //завдання 2
64 void task_2()
65 {
66     float D; //дійсний тип радіуса
67
68     cout << "Введіть значення D: ";
69     cin >> D;
70     if (D >= 0 && D < 360) //перевірка на виконання умови завдання
71         cout << "Вартість " << D << " градусів в радіанах становить: " << DegToRad(D) << endl;
72     else
73         cout << "Завдання не може бути виконаним." << endl;
74     cout << endl;
75
76
77     cout << "Введіть значення D: ";
78     cin >> D;
79     if (D >= 0 && D < 360) //перевірка на виконання умови завдання
80         cout << "Вартість " << D << " градусів в радіанах становить: " << DegToRad(D) << endl;
81     else
82         cout << "Завдання не може бути виконаним." << endl;
83     cout << endl;
84
85
86     cout << "Введіть значення D: ";
87     cin >> D;

```

Рисунок 4 – Завдання Proc.41

```

84
85
86     cout << "Введіть значення D: ";
87     cin >> D;
88     if (D >= 0 && D < 360)//перевірка на виконання умови завдання
89         cout << "Вартість " << D << " градусів в радіанах становить: " << DegToRad(D) << endl;
90     else
91         cout <<"Завдання не може бути виконаним." << endl;
92     cout << endl;
93
94
95     cout << "Введіть значення D: ";
96     cin >> D;
97     if (D >= 0 && D < 360)//перевірка на виконання умови завдання
98         cout << "Вартість " << D << " градусів в радіанах становить: " << DegToRad(D) << endl;
99     else
100         cout <<"Завдання не може бути виконаним." << endl;
101     cout << endl;
102
103
104     cout << "Введіть значення D: ";
105     cin >> D;
106     if (D >= 0 && D < 360)//перевірка на виконання умови завдання
107         cout << "Вартість " << D << " градусів в радіанах становить: " << DegToRad(D) << endl;
108     else
109         cout <<"Завдання не може бути виконаним." << endl;
110     cout << endl;
111

```

Рисунок 5 – Завдання Proc.41

```

91     cout <<"Завдання не може бути виконаним." << endl;
92     cout << endl;
93
94
95     cout << "Введіть значення D: ";
96     cin >> D;
97     if (D >= 0 && D < 360)//перевірка на виконання умови завдання
98         cout << "Вартість " << D << " градусів в радіанах становить: " << DegToRad(D) << endl;
99     else
100         cout <<"Завдання не може бути виконаним." << endl;
101     cout << endl;
102
103
104     cout << "Введіть значення D: ";
105     cin >> D;
106     if (D >= 0 && D < 360)//перевірка на виконання умови завдання
107         cout << "Вартість " << D << " градусів в радіанах становить: " << DegToRad(D) << endl;
108     else
109         cout <<"Завдання не може бути виконаним." << endl;
110     cout << endl;
111
112     cout << endl;
113 }
114
115 //перевірка введених даних для завдання 3
116 int test_task_3(int m)
117 {

```

Рисунок 6 – Завдання Proc.41

Лістинг коду вирішення задачі Proc., Proc.41 наведено в дод. А (стор. 14 - 16).

Екран роботи програми показаний на рис. Б.1.2.1 , Б.1.2.2. , Б.1.2.3.

Завдання 2.

Вирішення задачі Integer, Integer2

Вхідні дані (ім'я, опис, тип, обмеження):

Змінна m – визначає введені з консолі кілограми, типу int, приймає цілкові та додатні значення.

Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

Змінна Mp – змінна, в якій переховується вартість повних тон, типу int.

Змінна Mn – змінна, в якій переховується вартість надлишку в кілограмах, типу int.

Алгоритм вирішення показано нижче/на рис. 7, 8.

```

114
115 //перевірка введених даних для завдання 3
116 int test_task_3(int m)
117 {
118     if (m < 0)
119     {
120         cout << "Вартість ваги має бути додатньою." << endl;
121         return 0;
122     }
123     else
124         return 1;
125 }
126
127 //розрахунок потрібних вартостей для завдання 3
128 void count_task_3(int m)
129 {
130     int Mp, Mn;
131     Mp = (m / 1000); //обчислення кількості повних тонн
132     Mn = (m % 1000); //обчислення надлишку в кілограмах
133
134     cout << "Кількість повних тонн: " << Mp << endl;
135     cout << "Кількість надлишку в кілограмах: " << Mn << endl;
136 }
137
138 //виведення вартостей для завдання 3
139 void print_task_3 (int m)
140 {
141     int result_test_task_3 = test_task_3(m);

```

Рисунок 7 – Завдання Integer2

```

//виведення вартостей для завдання 3
void print_task_3 (int m)
{
    int result_test_task_3 = test_task_3(m);

    if (result_test_task_3 == 1)//умова для вибору подальших дій після перевірки значення m
    {
        count_task_3(m);
        cout << endl;
    }
    else
        cout << endl;
}

//завдання 3
void task_3()
{
    int m;
    cout << "Введення кількості кілограм: ";
    cin >> m;

    print_task_3(m);

    cout << endl;
}

int main()

```

Рисунок 8 – Завдання Integer2

Лістинг коду вирішення задачі Integer, Integer2 наведено в дод. А (стор. 16).

Екран роботи програми показаний на рис. Б.2.1. , Б.2.2. , Б.2.3.

Завдання 3.

Алгоритм основного меню на рис. 9 та діаграми активності для трьох завдань та основного меню на рис. 10, 11, 12, 13.


```

155     int m;
156     cout << "Введення кількості кілограм: ";
157     cin >> m;
158
159     print_task_3(m);
160
161     cout << endl;
162 }
163
164 int main()
165 {
166     setlocale(LC_ALL, "Ukrainian");
167
168     int task_num;
169     cout << "Введіть номер завдання: ";
170     cin >> task_num;
171
172     switch (task_num)
173     {
174     case 1: task_1(); break; //завдання 1
175     case 2: task_2(); break; //завдання 2
176     case 3: task_3(); break; //завдання 3
177     default: cout << "Неправильний номер завдання (тільки 1, 2 або 3)." << endl;
178     }
179
180     return 0;
181 }

```

Рисунок 9 – Алгоритм основного меню

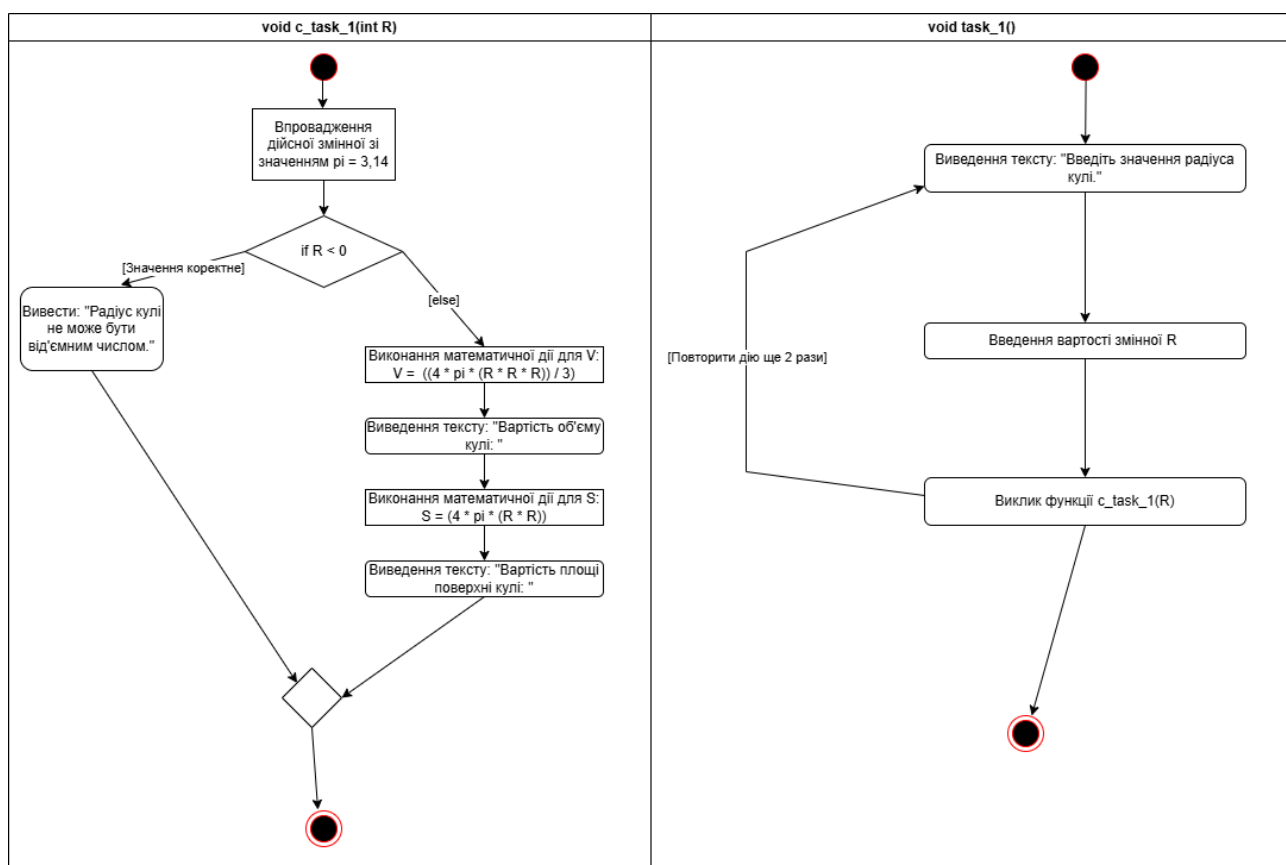


Рисунок 10 – Діаграма функції, які реалізує завдання 1.1

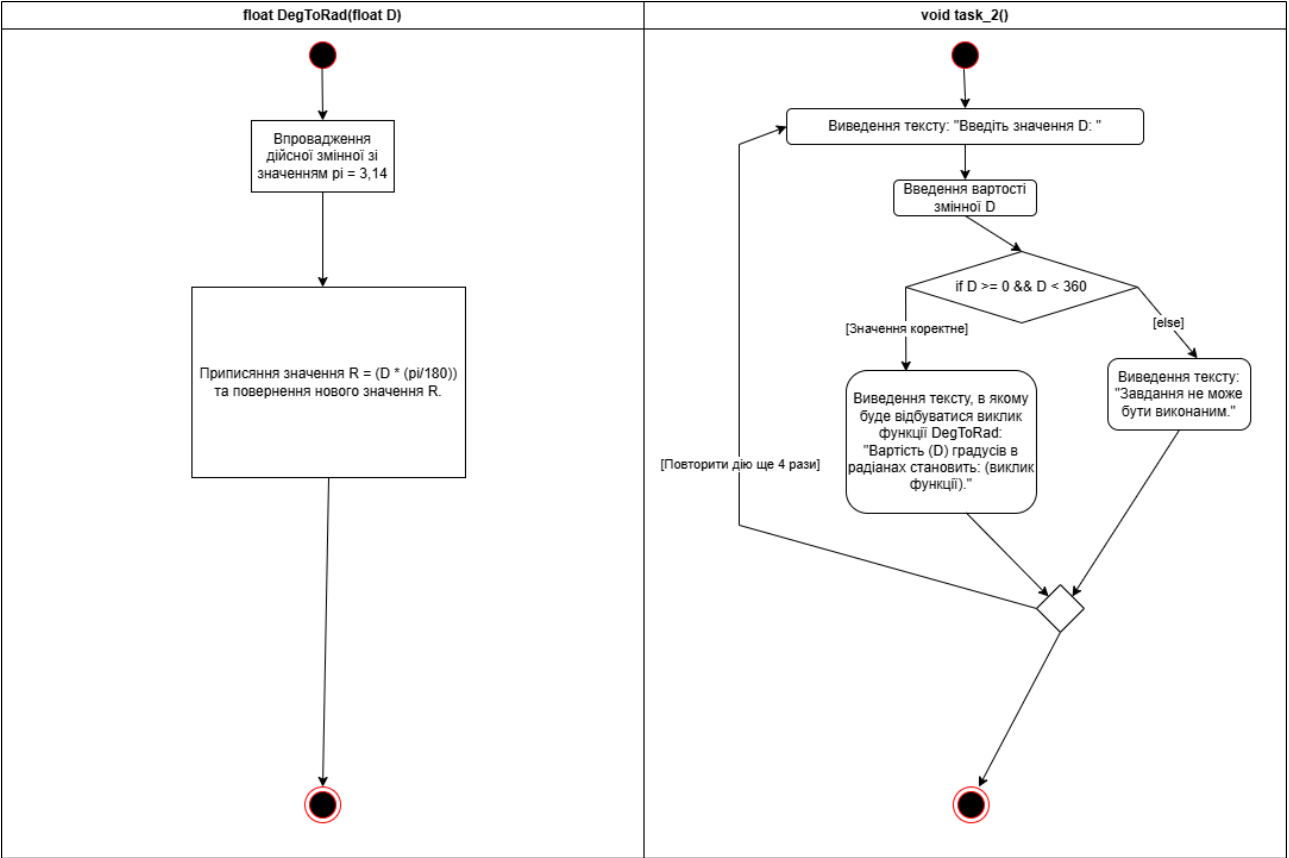


Рисунок 11 – Діаграма функції, які реалізує завдання 1.2

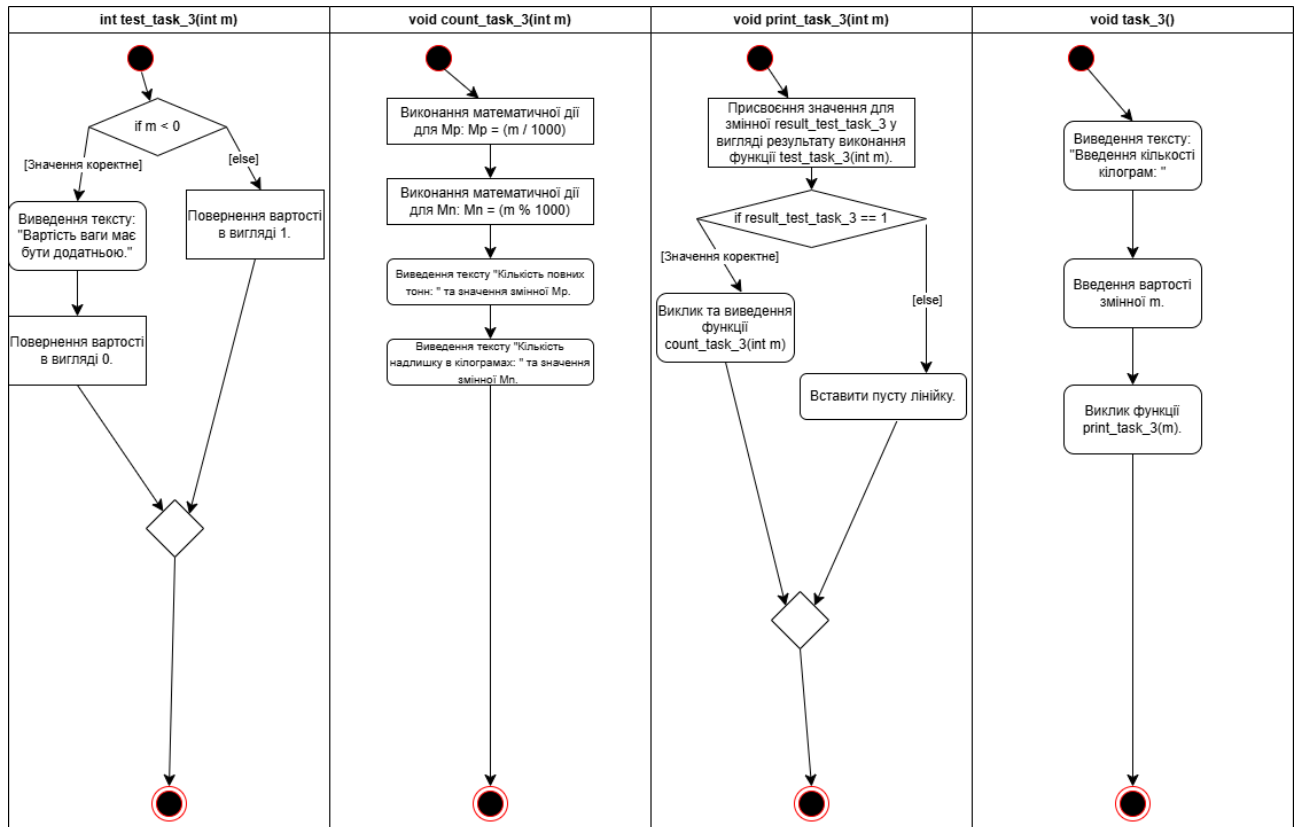


Рисунок 12 – Діаграма функції, які реалізує завдання 2

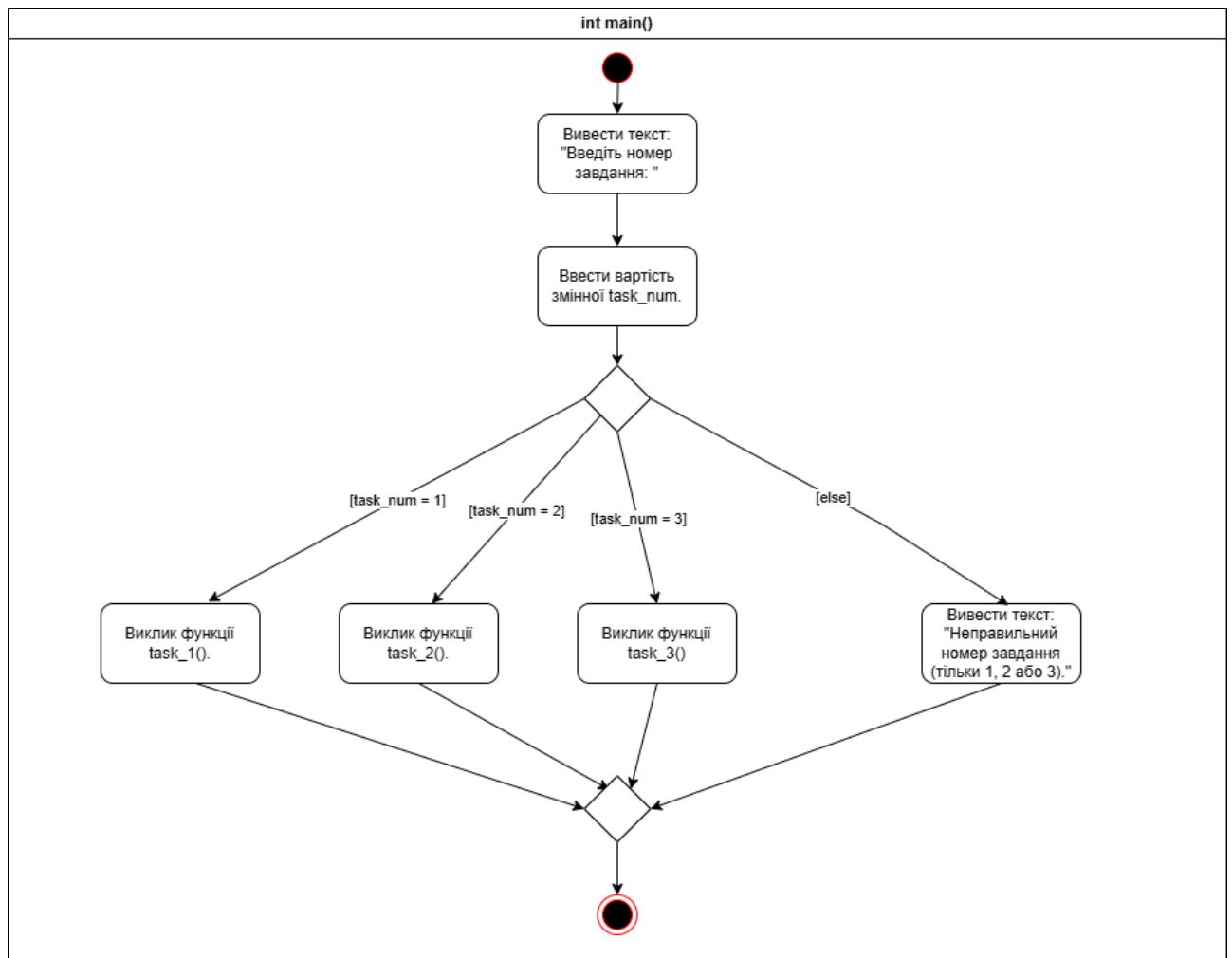


Рисунок 13 – Діаграма основного меню

Лістинг коду вирішення задачі 3 наведено в дод. А
(стор. 16 - 17).

Виконання даного завдання відображається на кожному з рисунків наведених в додатку Б (на початку, перед виконанням кожного з завдань користувач повинен ввести один з трьох номерів завдання, щоб мати змогу його виконувати).

ВИСНОВКИ

Після виконання лабораторної роботи було закріплено знання про функції та їх використання. Також важливим елементом та закріпленою навичкою після праці над лабораторною роботою виявилася точність та послідовність виконуваного процесу. Труднощів під час виконання завдання не було.

ДОДАТОК А

Лістинг коду програми

```

/*****
Welcome to GDB Online.
  GDB online is an online compiler and debugger tool for C, C++, Python, PHP,
  Ruby,
  C#, OCaml, VB, Perl, Swift, Prolog, Javascript, Pascal, COBOL, HTML, CSS, JS
  Code, Compile, Run and Debug online from anywhere in world.
*****/
#include <iostream>
using namespace std;

//виконання завдання 1
void c_task_1(int R)
{
    float V, S; //дійсний тип даних для об'єму та площі
    double pi = 3.14; //стале значення pi = 3,14

    if (R < 0)
        cout << "Радіус кулі не може бути від'ємним числом." << endl;
    else
    {
        V = ((4 * pi * (R * R * R)) / 3);
        cout << "Вартість об'єму кулі: " << V << endl;

        S = (4 * pi * (R * R));
        cout << "Вартість площі поверхні кулі: " << S << endl;
    }
}

//завдання 1
void task_1()
{
    int R;

    cout << "Введіть значення радіуса кулі: ";
    cin >> R;
    c_task_1(R); //виклик функції
    cout << endl;

    cout << "Введіть значення радіуса кулі: ";
    cin >> R;
    c_task_1(R); //виклик функції
    cout << endl;

    cout << "Введіть значення радіуса кулі: ";
    cin >> R;
    c_task_1(R); //виклик функції
    cout << endl;

    cout << endl;
}

//виконання завдання 2
float DegToRad(float D)

```

```

{
    float R;
    double pi = 3.14; //стале значення pi = 3,14

    R = D * (pi / 180);
    return R;
}

//завдання 2
void task_2()
{
    float D;//дійсний тип радіуса

    cout << "Введіть значення D: ";
    cin >> D;
    if (D >= 0 && D < 360)//перевірка на виконання умови завдання
        cout << "Вартість " << D << " градусів в радіанах становить: " <<
DegToRad(D) << endl;
    else
        cout <<"Завдання не може бути виконаним." << endl;
    cout << endl;

    cout << "Введіть значення D: ";
    cin >> D;
    if (D >= 0 && D < 360)//перевірка на виконання умови завдання
        cout << "Вартість " << D << " градусів в радіанах становить: " <<
DegToRad(D) << endl;
    else
        cout <<"Завдання не може бути виконаним." << endl;
    cout << endl;

    cout << "Введіть значення D: ";
    cin >> D;
    if (D >= 0 && D < 360)//перевірка на виконання умови завдання
        cout << "Вартість " << D << " градусів в радіанах становить: " <<
DegToRad(D) << endl;
    else
        cout <<"Завдання не може бути виконаним." << endl;
    cout << endl;

    cout << "Введіть значення D: ";
    cin >> D;
    if (D >= 0 && D < 360)//перевірка на виконання умови завдання
        cout << "Вартість " << D << " градусів в радіанах становить: " <<
DegToRad(D) << endl;
    else
        cout <<"Завдання не може бути виконаним." << endl;
    cout << endl;

    cout << "Введіть значення D: ";
    cin >> D;
    if (D >= 0 && D < 360)//перевірка на виконання умови завдання
        cout << "Вартість " << D << " градусів в радіанах становить: " <<
DegToRad(D) << endl;
    else
        cout <<"Завдання не може бути виконаним." << endl;
    cout << endl;
}

```

```

        cout << endl;
    }

//перевірка введених даних для завдання 3
int test_task_3(int m)
{
    if (m < 0)
    {
        cout << "Вартість ваги має бути додатньою." << endl;
        return 0;
    }
    else
        return 1;
}

//розрахунок потрібних вартостей для завдання 3
void count_task_3(int m)
{
    int Mp, Mn;
    Mp = (m / 1000); //обчислення кількості повних тонн
    Mn = (m % 1000); //обчислення надлишку в кілограмах

    cout << "Кількість повних тонн: " << Mp << endl;
    cout << "Кількість надлишку в кілограмах: " << Mn << endl;
}

//виведення вартостей для завдання 3
void print_task_3 (int m)
{
    int result_test_task_3 = test_task_3(m);

    if (result_test_task_3 == 1) //умова для вибору подальших дій після перевірки
    значення m
    {
        count_task_3(m);
        cout << endl;
    }
    else
        cout << endl;
}

//завдання 3
void task_3()
{
    int m;
    cout << "Введення кількості кілограм: ";
    cin >> m;

    print_task_3(m);

    cout << endl;
}

int main()
{
    setlocale(LC_ALL, "Ukrainian");

    int task_num;
    cout << "Введіть номер завдання: ";
    cin >> task_num;

    switch (task_num)

```



```
{
    case 1: task_1(); break; //завдання 1
    case 2: task_2(); break; //завдання 2
    case 3: task_3(); break; //завдання 3
    default: cout << "Неправильний номер завдання (тільки 1, 2 або 3)." <<
endl;
}

return 0;
}
```

ДОДАТОК Б

Скрін-шоти вікна виконання програми

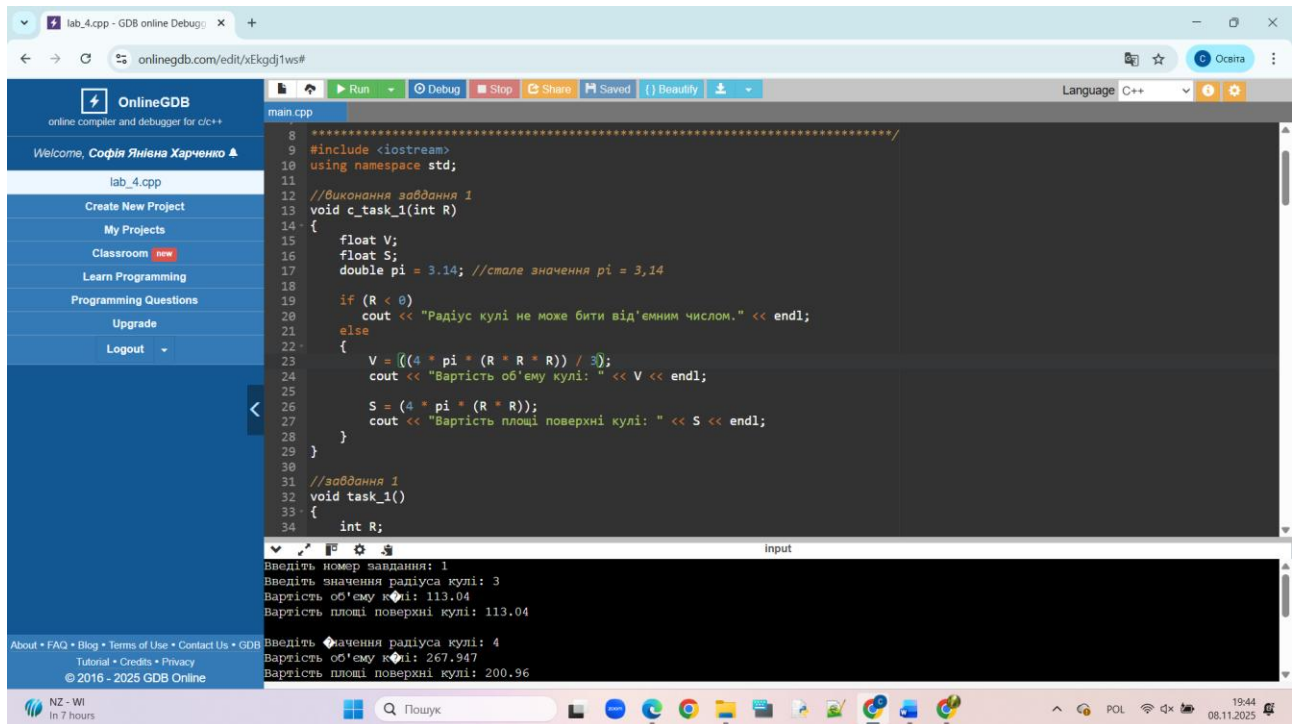


Рисунок Б.1.1.1 – Екран виконання програми для вирішення завдання
Proc. , Proc.16

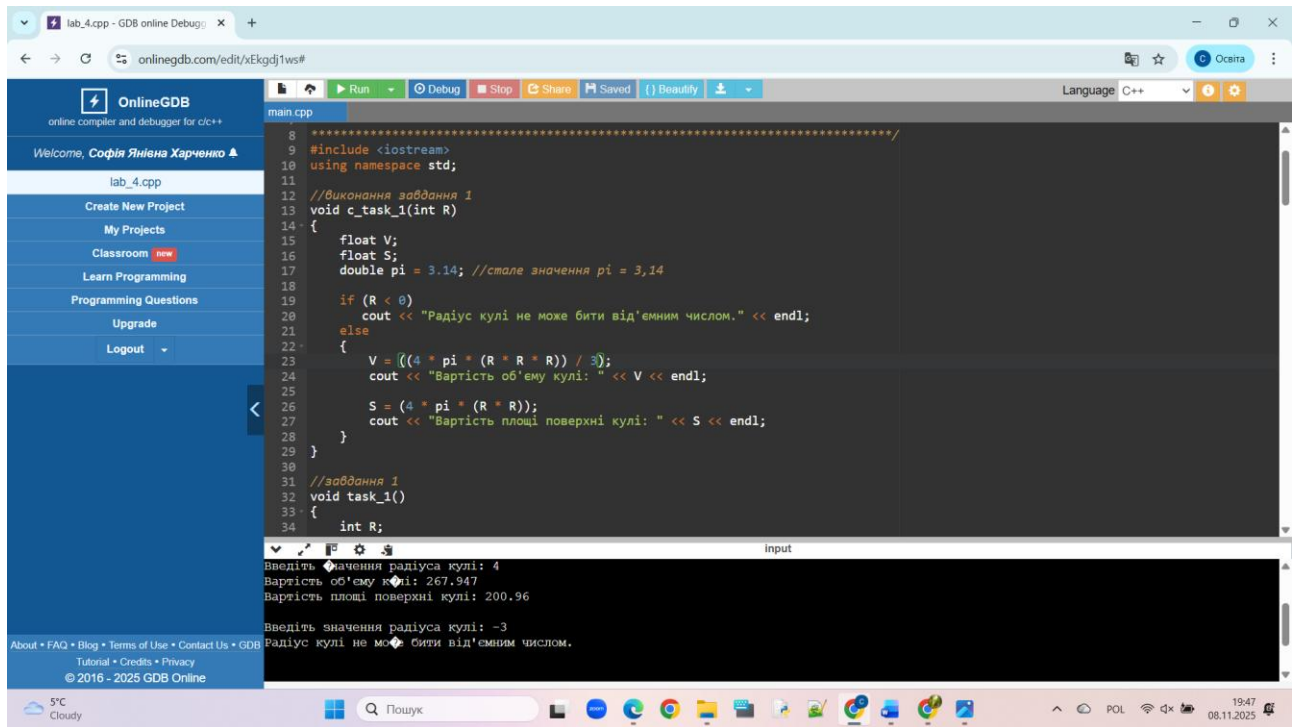


Рисунок Б.1.1.2 – Екран виконання програми для вирішення завдання Proc. ,
Proc.16

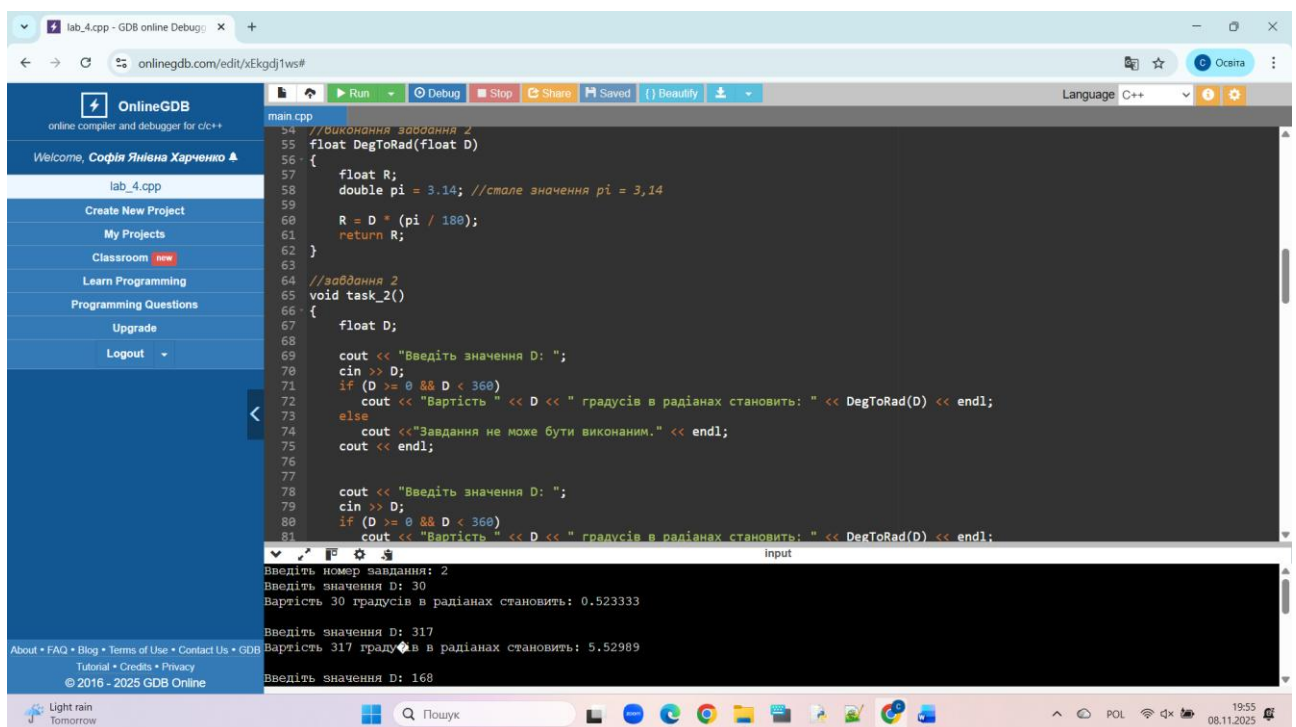


Рисунок Б.1.2.1 – Екран виконання програми для вирішення завдання Proc. ,
Proc.41

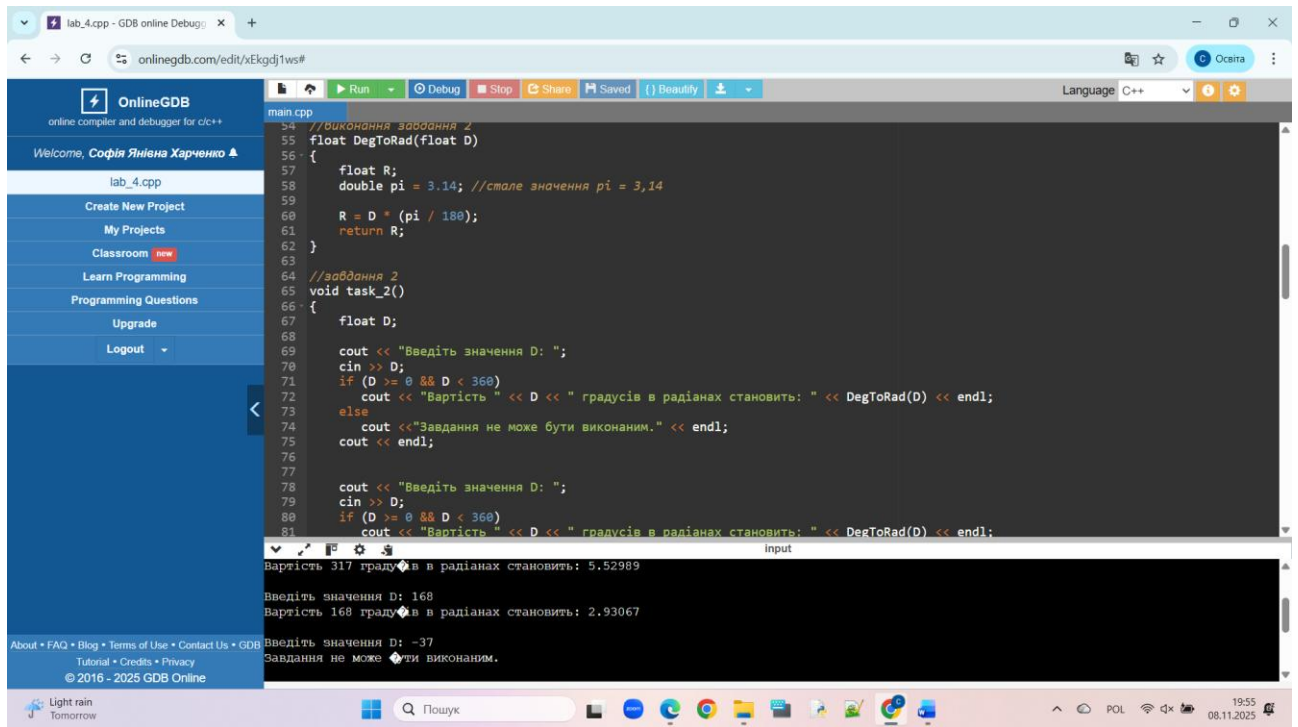


Рисунок Б.1.2.2 – Екран виконання програми для вирішення завдання Proc. ,
Proc.41

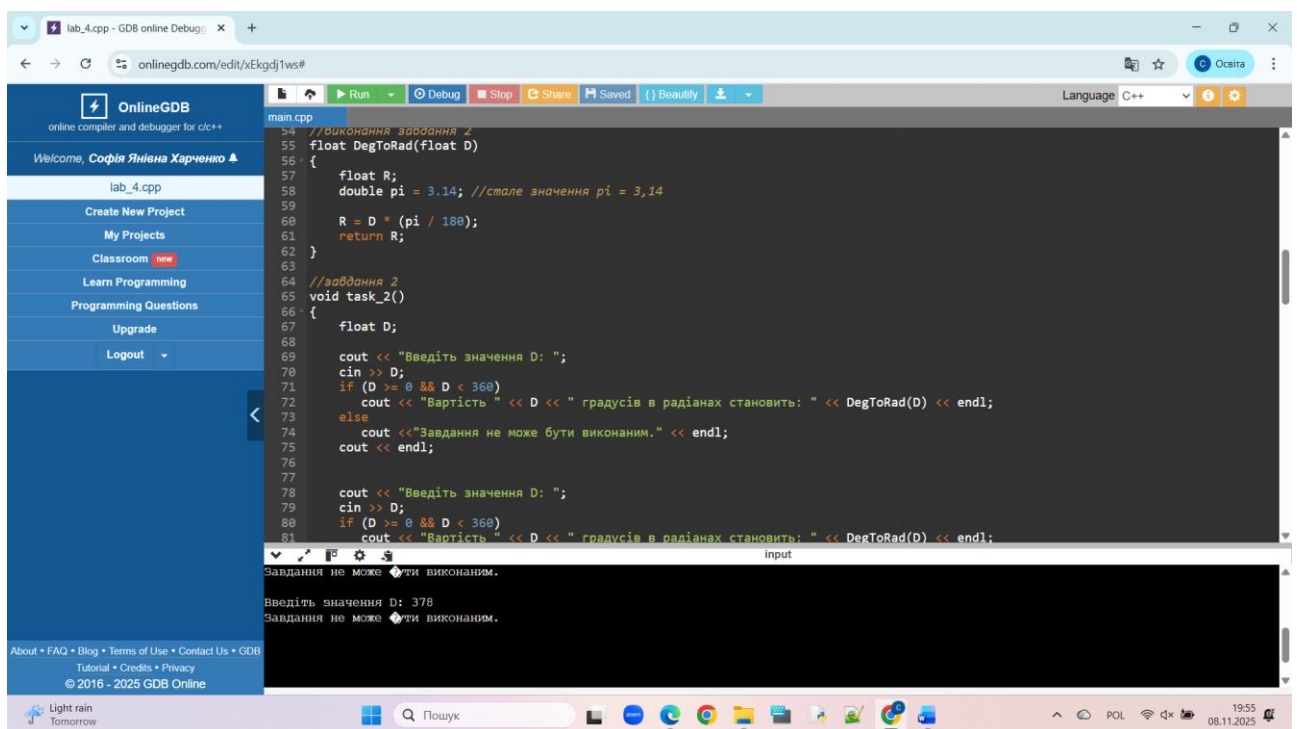


Рисунок Б.1.2.3 – Екран виконання програми для вирішення завдання Proc. ,
Proc.41

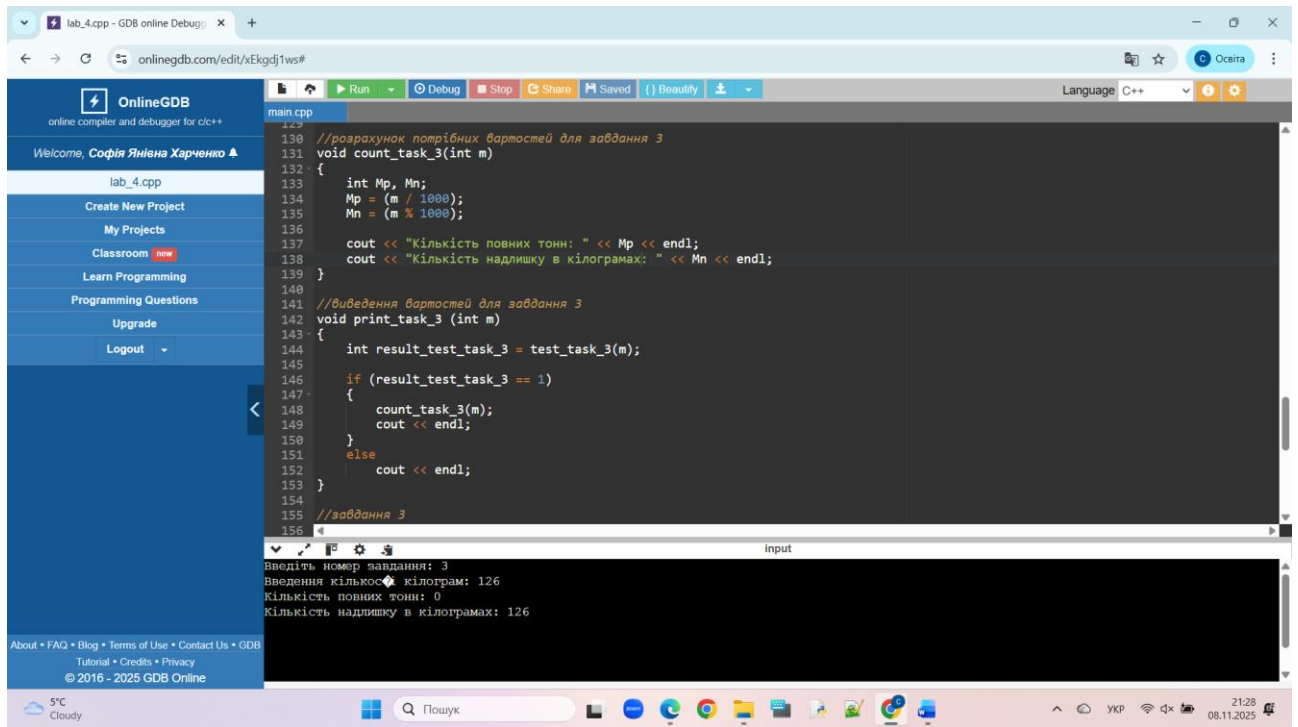


Рисунок Б.2.1 – Екран виконання програми для вирішення завдання Integer, Integer2.

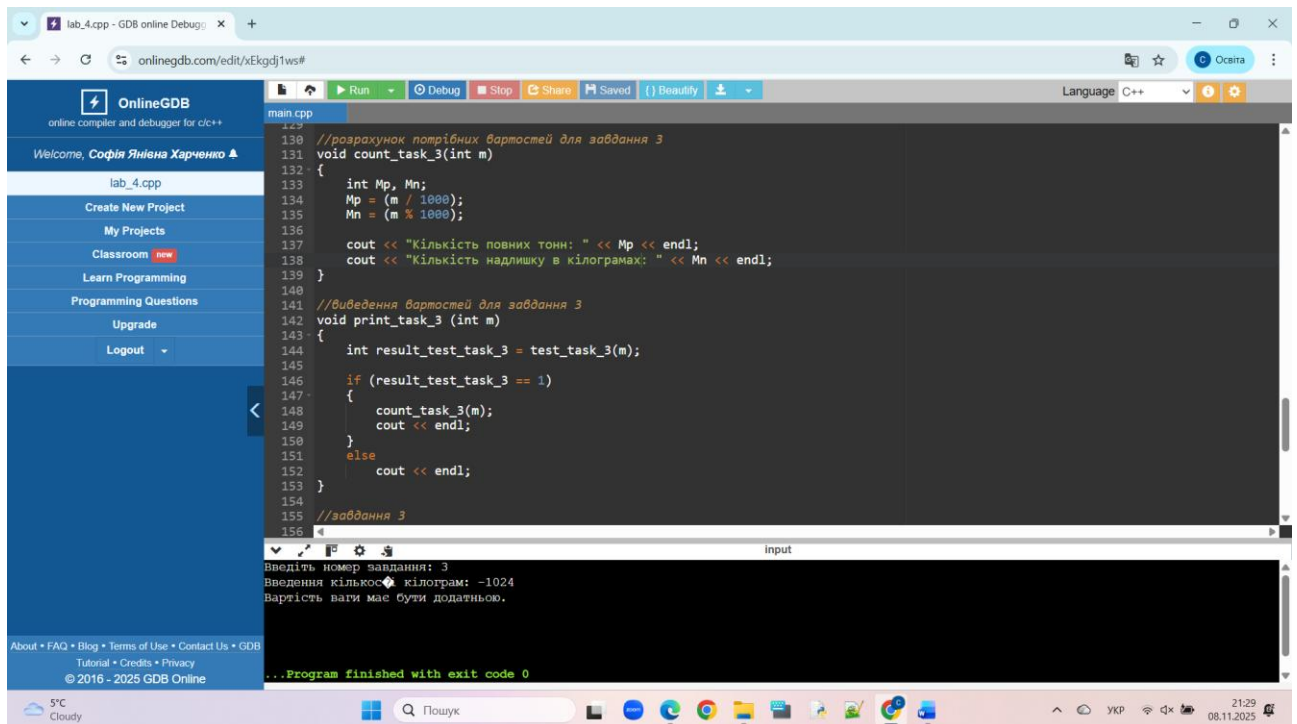


Рисунок Б.2.2 – Екран виконання програми для вирішення завдання Integer, Integer2.

The screenshot shows the OnlineGDB web interface. The left sidebar contains navigation links: Welcome, Софія Янієна Харченко, lab_4.cpp, Create New Project, My Projects, Classroom, Learn Programming, Programming Questions, Upgrade, and Logout. The main editor displays a C++ program with the following code:

```

129 //розрахунок потрібних вартостей для завдання 3
130 void count_task_3(int m)
131 {
132     int Mp, Mn;
133     Mp = (m / 1000);
134     Mn = (m % 1000);
135
136     cout << "Кількість повних тонн: " << Mp << endl;
137     cout << "Кількість надлишку в кілограмах: " << Mn << endl;
138 }
139
140 //виведення вартостей для завдання 3
141 void print_task_3 (int m)
142 {
143     int result_test_task_3 = test_task_3(m);
144
145     if (result_test_task_3 == 1)
146     {
147         count_task_3(m);
148         cout << endl;
149     }
150     else
151         cout << endl;
152 }
153
154 //завдання 3
155
156

```

The output window shows the following text:

```

Введіть номер завдання: 3
Введення кількості кілограм: 2750
Кількість повних тонн: 2
Кількість надлишку в кілограмах: 750

```

The bottom status bar shows the system clock as 21:29 on 08.11.2025, and the weather as 5°C Cloudy.

Рисунок Б.2.3 – Екран виконання програми для вирішення завдання Integer, Integer2.

ДОДАТОК В

Діалог з ІІІ для самоаналізу

(скріншоти знаходяться в окремій папці в папці лабораторної роботи № 4 під назвою – «діалог з ІІІ лаб 4»)