

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 № 3

з дисципліни «Алгоритмізація та програмування»  
на тему «Реалізація алгоритмів з розгалуженням мовою C ++»

XAI.301. 173. 310.02 ЛР

Виконав студент гр. \_\_\_\_\_ 310 \_\_\_\_\_

07.11.2023 \_\_\_\_\_ Софія ПОЛЯКОВА \_\_\_\_\_  
(підпис, дата) (П.І.Б.)

Перевірив  
\_\_\_\_\_ к.т.н., доц. Олена ГАВРИЛЕНКО  
(підпис, дата) (П.І.Б.)

2023

## МЕТА РОБОТИ

Вивчити теоретичний матеріал щодо синтаксису у мові C++ і подання у вигляді UML діаграм активності алгоритмів з розгалуженням та реалізувати алгоритми з використанням інструкцій умовного переходу і вибору мовою C++ в середовищі Visual Studio. Також опанувати та відпрацювати навички структурування програми з функціями.

## ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Завдання 1. Вирішити завдання на алгоритми з розгалуженням.

if3 — Дано ціле число. Якщо воно є додатним, то відняти від нього 8; якщо від'ємним, то додати до нього 6; якщо нульовим, то замінити його на 10. Вивести отримане число.

Завдання 2. Дано координати точки на площині (x, y). Визначити, чи потрапляє точка в фігуру заданого кольору (або групу фігур) і вивести відповідне повідомлення.

geom35 — Завдання показано на рис. 1.

Завдання 3. Обчислити площу і периметр плоскої фігури.

sp35 — Завдання показано на рис. 1.

Завдання 4. Для вибору користувачем одного з трьох зазначених вище завдань розробити алгоритм організації меню в командному вікні з використанням інструкції вибору.

г - радіус кола

32 вар.

33 вар.

34 вар.

35 вар.

36 вар.

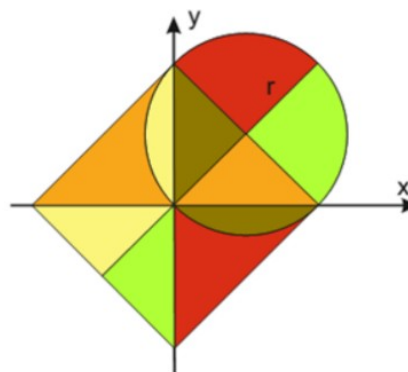


Рисунок 1 — Варіант 35 для завдань 2 та 3

## ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Завдання 1.

Вирішення задачі if3

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

num — невідоме число, ціле число.

Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

num — змінене число, ціле число.

Алгоритм вирішення показано на рис. 2.

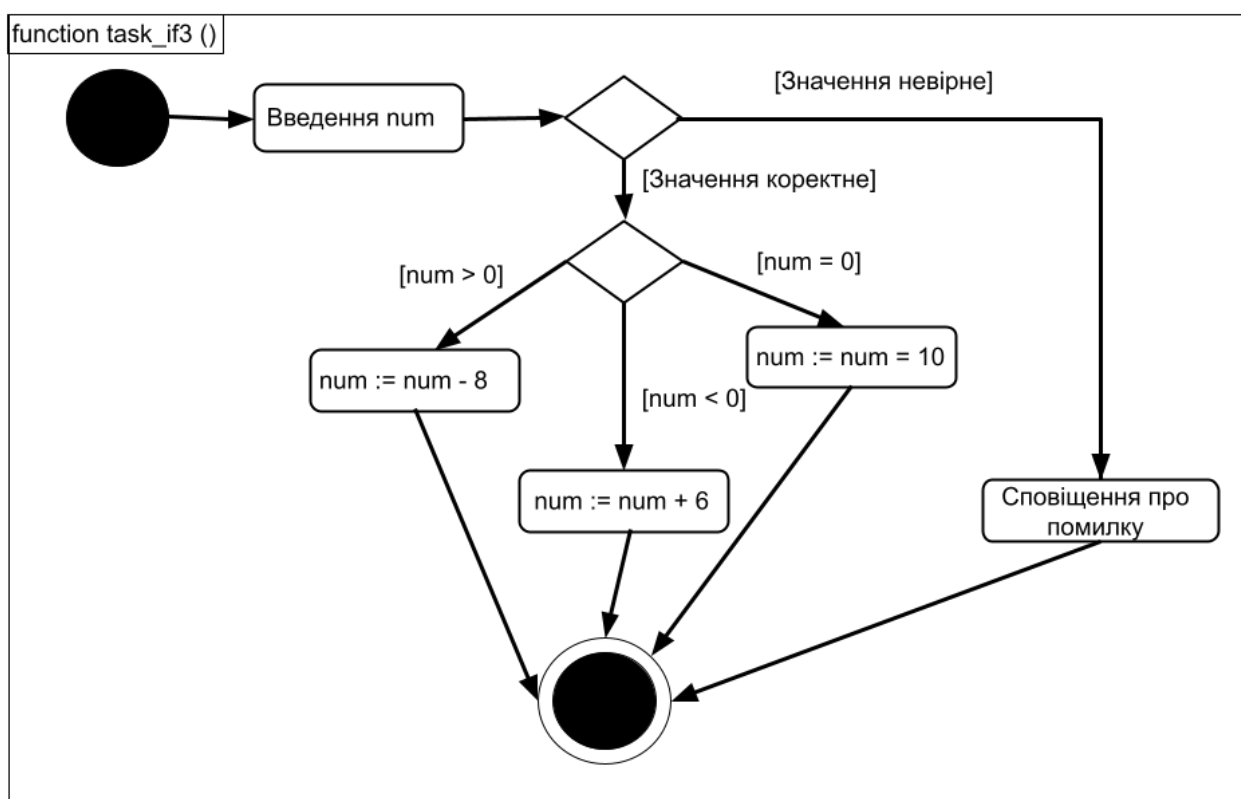


Рисунок 2 — Алгоритм вирішення задачі if3

Лістинг коду вирішення задачі if3 наведено в дод. А (стор. 8).

Екран роботи програми показаний в дод. Б (стор. 11) на рис. Б.1-4.

Завдання 2.

Вирішення задачі geom35

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

- 1)  $r$  — радіус, дійсний тип,  $r > 0$ ;
- 2)  $x$  — координата  $x$  для точки, дійсний тип;
- 3)  $y$  — координата  $y$  для точки, дійсний тип.

Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

Виведення результатів повідомленням «In» або «Out»;

Алгоритм вирішення показано на рис. 3.

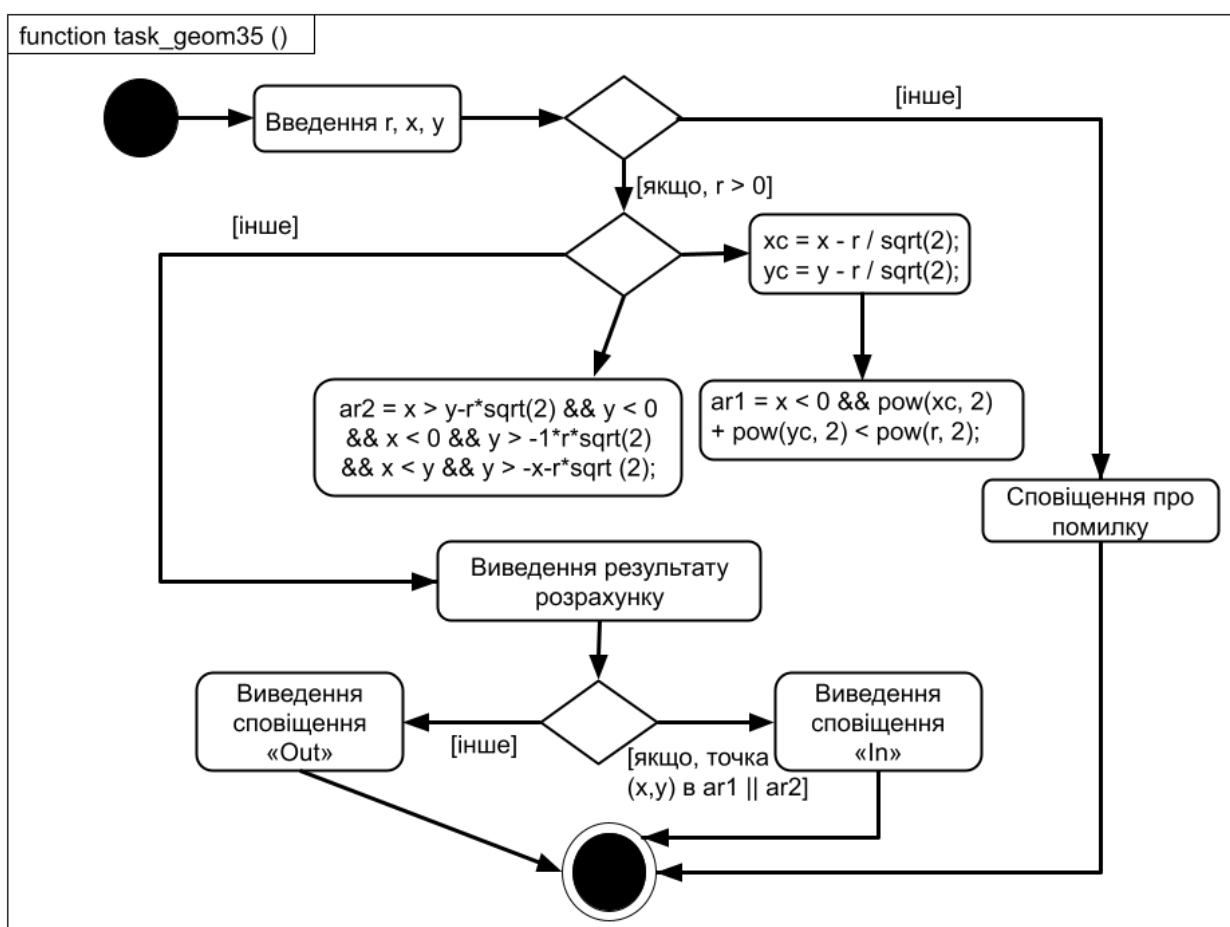


Рисунок 3 — Алгоритм вирішення задачі geom35

Лістинг коду вирішення задачі geom35 наведено в дод. А (стор. 9).

Екран роботи програми показаний в дод. Б (стор. 12) на рис. Б.5-8.

Завдання 3.

Вирішення задачі sp35

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

- 1)  $r$  — радіус, дійсний тип,  $r > 0$ ;
- 2)  $\pi$  — константа  $\pi = 3.14$ .

Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

- 1)  $S_c$  — площа частини кола, дійсний тип,  $S_c > 0$ ;
- 2)  $P_c$  — периметр частини кола, дійсний тип,  $P_c > 0$ ;
- 3)  $S_t$  — площа трикутника, дійсний тип,  $S_t > 0$ ;
- 4)  $P_t$  — периметр трикутника, дійсний тип,  $P_t > 0$ ;

Алгоритм вирішення показано на рис.4.

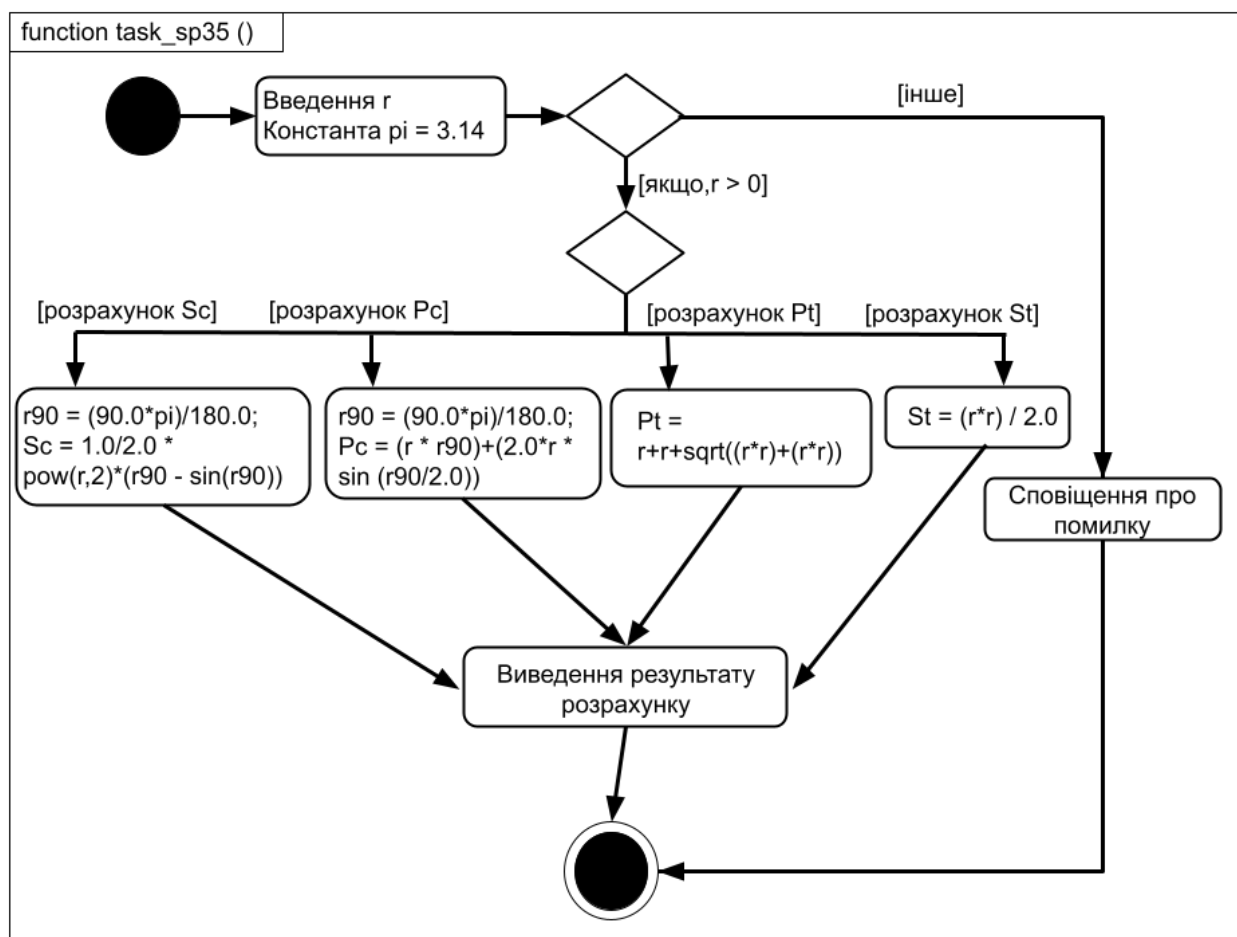


Рисунок 4 — Алгоритм вирішення задачі sp35

Лістинг коду вирішення задачі sp35 наведено в дод. А (стор. 9).

Екран роботи програми показаний в дод. Б (стор. 13) на рис. Б.9-10.

Завдання 4.

Вирішення задачі main () (Menu)

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

menu – число, яке є номером задачі для вирішення, ціле число.

Вихідні дані (ім'я, опис, тип):

в залежності від введеного числа, перехід до виконання задач 1, 2 або 3.

Алгоритм вирішення показано на рис. 5.

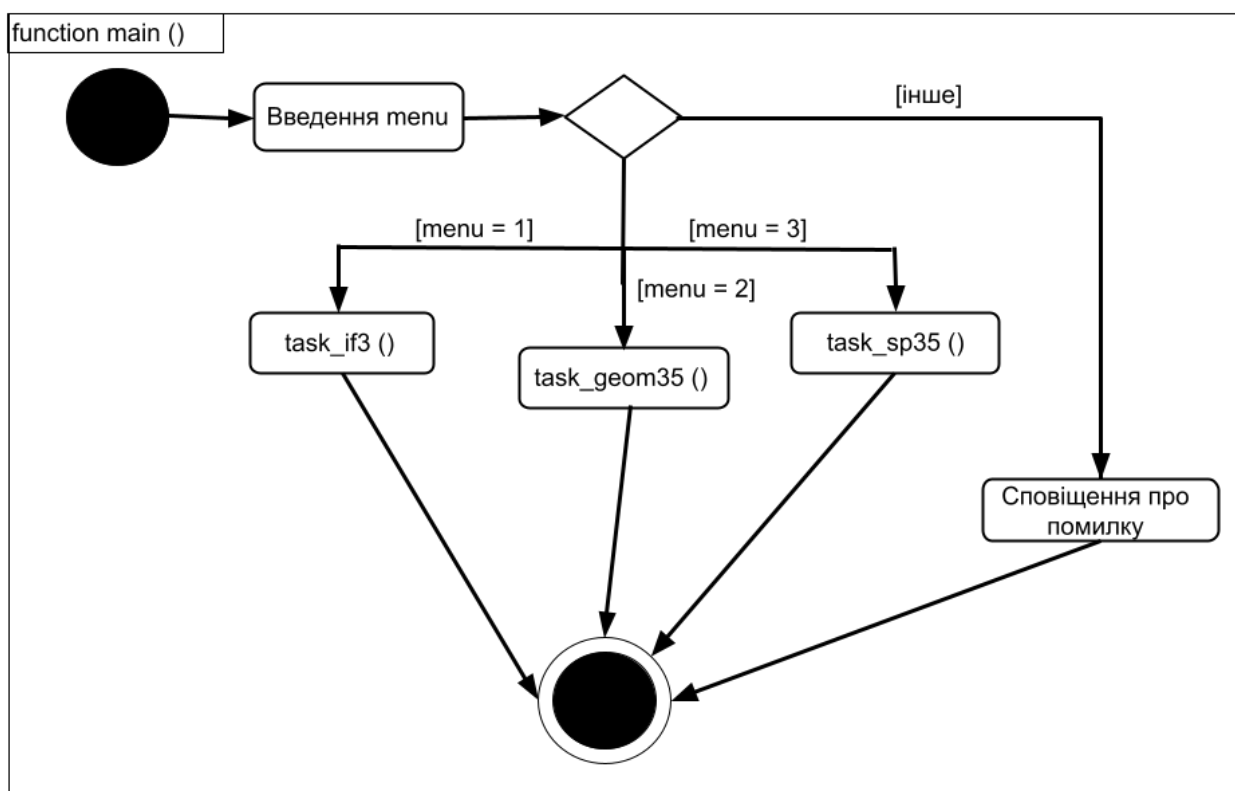


Рисунок 5 — Алгоритм вирішення задачі main () (Menu)

Лістинг коду вирішення задачі main () (Menu) наведено в дод. А (стор. 8).

Екран роботи програми показаний в дод. Б (стор. 14) на рис. Б.11.

## ВИСНОВКИ

Закріплено на практиці діаграми активності алгоритмів з розгалуженням та реалізувати алгоритми з використанням інструкцій умовного переходу і вибору мовою C++. Також відпрацьовано навички структурування програми з функціями. Отримано навички з розроблення програм стосовно геометричних задач та розроблення програми для створення вибору завдання. Виникли труднощі з одною із задач 2 завдання.

## ДОДАТОК А

### Лістинг коду програми

```

#include <iostream>
#include <cmath> // maths library connection
using namespace std;
// task start
// an integer is given. If it is positive, subtract 8 from it;
// if it is negative, add 6 to it; if it is zero, replace it with 10.
// print the resulting number.
void task_if3 (); // task 1 function declaration
// the coordinates of the point on the plane (x, y) are given.
// determine whether the point falls into a shape of a given colour
// and print the corresponding message.
void task_geom35 (); // task 2 function declaration
// calculate the area and perimeter of a plane figure.
void task_sp35 (); // task 3 function declaration

int main () { // menu for moving between tasks
    int menu; // declaration of the variable
    cout << "      *** Menu ***      " << endl;
    cout << " Task number: ";
    cin >> menu; // input the task number
    switch (menu)
    { // moving between tasks
        case 1: task_if3 (); break; // task_if3
        case 2: task_geom35 (); break; // task_geom35
        case 3: task_sp35 (); break; // task_sp35
        default: cout << " Wrong task! (Only 1-3)" << endl;
    } // error notification
}

void task_if3 () // calculation task_if3
{
    int num; // declaration of the variable
    cout << "      *** if3 ***      " << endl;
    cout << " Integer number: ";
    cin >> num; // input number
    if (cin) { // condition if the number entered corretly
        if (num > 0) { // number transformation
            num -= 8;
        }
        else if (num < 0) {
            num += 6;
        }
        else if (num == 0) {
            num = 10;
        }
    }
}

```



```

    }
    cout << " After transformation: " << num << endl;
    // output result of the transformation
}
else
    cout << " Wrong integer! " << endl;
    // error notification
}

void task_geom35 () // calculation task_geom35
{
    float x, y, r, xc, yc; // declaration of the variables
    bool ar1, ar2;
    cout << "      *** geom35 ***      " << endl;
    cout << " Input number of the radius: ";
    cin >> r; // input number for the radius
    if (cin && r > 0) // condition if the number entered corretly
    {
        cout << " Input number of x and y: ";
        cin >> x >> y; // input numbers for x and y
        // colculation
        xc = x - r / sqrt(2);
        yc = y - r / sqrt(2);
        ar1 = x < 0 && pow(xc, 2) + pow(yc, 2) < pow(r, 2);
        ar2 = x > y-r*sqrt(2) && y < 0 && x < 0 && y > -1*r*sqrt(2) && x < y && y
> -x-r*sqrt(2);
        if (ar1 || ar2) //displaying the notification
            cout << " In" << endl;
        else
            cout << " Out" << endl;
    }
    else // error notification
        cout << " Wrong information!";
}

void task_sp35 () // calculation task_sp35
{
    float r, r90, Sc, Pc, St, Pt; // diclaration of the variables
    const double pi = 3.14; // diclaration pi = 3.14
    cout << "      *** sp35 ***      " << endl;
    cout << " Input number of the radius: ";
    cin >> r; // input number for the radius
    if (r > 0) // condition if the number entered corretly
    {
        r90 = (90.0*pi)/180.0; // convert degrees to radians
        Sc = 1.0/2.0 * pow(r,2)*(r90 - sin(r90)); // colculation S (part of the
circle)
        Pc = (r * r90)+(2.0*r * sin (r90/2.0)); // colculation P (part of the
circle)
        St = (r*r) / 2.0; // colculation S (triangle)
    }
}

```

```
Pt = r+r+sqrt((r*r)+(r*r)); // colculation P (triangle)
cout << " S for the part of the circle: " << Sc << endl;
cout << " P for the part of the circle: " << Pc << endl;
cout << " S for the triangle: " << St << endl;
cout << " P for the triangle: " << Pt << endl;
} // output results of the calculation
else // error notification
    cout << " Wrong information!";

}
//task finish
```

ДОДАТОК Б  
Скрін-шоти вікна виконання програми

```
*** Menu ***  
Task number: 1  
*** if3 ***  
Integer number: 5  
After transformation: -3
```

Рисунок Б.1 – Екран виконання програми для вирішення завдання  
if3

```
*** Menu ***  
Task number: 1  
*** if3 ***  
Integer number: -9  
After transformation: -3
```

Рисунок Б.2 – Екран виконання програми для вирішення завдання  
if3

```
*** Menu ***  
Task number: 1  
*** if3 ***  
Integer number: 0  
After transformation: 10
```

Рисунок Б.3 – Екран виконання програми для вирішення завдання  
if3

```
*** Menu ***  
Task number: 1  
*** if3 ***  
Integer number: jhj  
Wrong integer!
```

Рисунок Б.4 – Екран виконання програми для вирішення завдання  
if3

```
*** Menu ***  
Task number: 2  
*** geom35 ***  
Input number of the radius: 6  
Input number of x and y: -1 2  
In
```

Рисунок Б.5 – Екран виконання програми для вирішення завдання  
geom35

```
*** Menu ***  
Task number: 2  
*** geom35 ***  
Input number of the radius: 8  
Input number of x and y: 3 2  
Out
```

Рисунок Б.6 – Екран виконання програми для вирішення завдання  
geom35

```
*** Menu ***  
Task number: 2  
*** geom35 ***  
Input number of the radius: -5  
Wrong information!
```

Рисунок Б.7 – Екран виконання програми для вирішення завдання  
geom35

```
*** Menu ***
Task number: 2
*** geom35 ***
Input number of the radius: 3
Input number of x and y: -2 -1
In
```

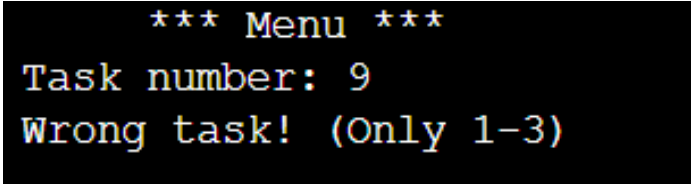
Рисунок Б.8 – Екран виконання програми для вирішення завдання  
geom35

```
*** Menu ***
Task number: 3
*** sp35 ***
Input number of the radius: 4
S for the part of the circle: 4.56
P for the part of the circle: 11.9346
S for the triangle: 8
P for the triangle: 13.6569
```

Рисунок Б.9 – Екран виконання програми для вирішення завдання  
sp35

```
*** Menu ***
Task number: 3
*** sp35 ***
Input number of the radius: -1
Wrong information!
```

Рисунок Б.10 – Екран виконання програми для вирішення завдання  
sp35



```
*** Menu ***  
Task number: 9  
Wrong task! (Only 1-3)
```

A screenshot of a terminal window with a black background and yellow text. The text displays a menu header, a task number input, and an error message.

Рисунок Б.11 – Екран виконання програми для вирішення завдання  
Menu