



Mirosław J. Kubiak

# C++

*Zadania z programowania  
z przykładowymi rozwiązaniami*

*C++ w analizie konkretnych przykładów*

- Proste operacje wejścia/wyjścia
- Tablice, iteracje oraz podprogramy
- Programowanie obiektowe i pliki tekstowe

## » Idź do

- Spis treści
- Przykładowy rozdział

## » Katalog książek

- Katalog online
- Zamów drukowany katalog

## » Twój koszyk

- Dodaj do koszyka

## » Cennik i informacje

- Zamów informacje o nowościach
- Zamów cennik

## » Czytelnia

- Fragmenty książek online

## » Kontakt

Helion SA  
ul. Kościuszki 1c  
44-100 Gliwice  
tel. 32 230 98 63  
e-mail: helion@helion.pl  
© Helion 1991–2011

## C++. Zadania z programowania z przykładowymi rozwiązaniami

Autor: Mirosław Kubiak  
ISBN: 978-83-246-2943-5  
Format: 140×208, stron: 128



### C++ w analizie konkretnych przykładów

- Proste operacje wejścia/wyjścia
- Tablice, iteracje oraz podprogramy
- Programowanie obiektowe i pliki tekstowe

Odrobinę zapomniany już język C++ wciąż ma ogromną wartość; w wielu miejscach i zastosowaniach nadal sprawdza się znakomicie. Dobry programista, student lub nauczyciel informatyki, a także każdy człowiek zainteresowany programowaniem powinien znać podstawy tego języka i umieć rozwiązywać konkretne zadania. Podobnie zresztą powinien opanować najważniejsze zagadnienia dotyczące programowania w językach Java i Turbo Pascal – i stosować je w praktyce. Trzyczęściowy zbiór, w którym zamieszczono te same lub bardzo zbliżone zadania wraz z rozwiązaniami w każdym z wyżej wymienionych języków, pozwala sprawdzić i uzupełnić wiedzę poprzez analizę podanego kodu we wszystkich tych językach.

Książka „C++. Zadania z programowania z przykładowymi rozwiązaniami” to jedna z trzech części zbioru zadań programistycznych, zawierająca zadania w języku C++. Znajdziesz tu ćwiczenia w zakresie komunikowania się komputera z użytkownikiem (standardowe operacje wejścia/wyjścia), wykorzystania instrukcji warunkowych oraz iteracji, używania tablic jedno- i dwuwymiarowych. Kolejne zadania dotyczyć będą podprogramów, programowania obiektowego oraz zastosowania plików tekstowych. Taki układ książki ułatwi Ci przyswojenie sobie najważniejszych zagadnień z języka C++ w najlepszy możliwy sposób – na prostych, konkretnych przykładach.

- Operacje wejścia/wyjścia
- Instrukcje warunkowe
- Iteracje
- Tablice jedno- i dwuwymiarowe
- Podprogramy
- Programowanie obiektowe
- Pliki tekstowe

### Praktycznie opanuj podstawy języka C++

# Spis treści

Od autora	5
Rozdział 1. Proste operacje wejścia-wyjścia	7
Rozdział 2. Podejmujemy decyzje w programie	17
Rozdział 3. Iteracje	29
Rozdział 4. Tablice	57
Tablice jednowymiarowe	57
Tablice dwuwymiarowe	61
Rozdział 5. Podprogramy	79
Rozdział 6. Programowanie obiektowe	97
Rozdział 7. Pliki tekstowe	111

# 1

## Proste operacje wejścia-wyjścia

*W tym rozdziale zamieszczono proste zadania z przykładowymi rozwiązaniami ilustrujące, w jaki sposób komputer komunikuje się z użytkownikiem w języku C++.*

Każda aplikacja powinna posiadać możliwość komunikowania się z użytkownikiem. Wykorzystując proste przykłady, pokażemy, w jaki sposób program napisany w języku C++ komunikuje się z nim poprzez standardowe operacje wejścia-wyjścia.

Plik nagłówkowy z instrukcji

```
#include <iostream.h>
```

zawiera definicje klas<sup>1</sup> umożliwiających wykonywanie operacji wejścia-wyjścia na strumieniach. Do wyprowadzania danych na ekran służy standardowy strumień wyjściowy `cout`, który w języku C++ domyślnie przypisuje ekran do standardowego urządzenia wyjściowego systemu operacyjnego. Aby wyświetlić komunikat lub dane, trzeba do strumienia wyjściowego `cout` zastosować symbol podwójnego znaku mniejszości `<<` (operacja wstawiania). Dwa znaki mniejszości należy wprowadzić z klawiatury.

---

<sup>1</sup> Więcej informacji na temat klas czytelnik znajdzie w rozdziale 6.

Do wprowadzania danych do programu służy standardowy strumień wejściowy `cin` oraz operator `>>` (dwa znaki większości, które również wprowadzamy z klawiatury), np. `cin >> a;`.

Do formatowania strumienia wyjściowego będziemy używali flagi formatującej `fixed` i manipulatora `setprecision(n)`. Flaga `fixed` używa do liczb zmiennoprzecinkowych ustalonej kropki dziesiętnej, natomiast manipulator `setprecision(n)` ustala ich precyzję na  $n$  — np. zapis `cout << setprecision(2);` oznacza, że liczby zmiennoprzecinkowe będą wyświetlane z dokładnością dwóch miejsc po kropce.

Zastosowanie manipulatora `setprecision(n)` wymaga włączenia do programu pliku nagłówkowego:

```
#include <iomanip.h>
```

Opisane powyżej podejście do operacji wejścia-wyjścia nazywa się obiektowym<sup>2</sup>.

---

**ZADANIE****1.1**

Napisz program, który oblicza pole prostokąta. Wartości boków `a` i `b` wprowadzamy z klawiatury. W programie należy przyjąć, że zmienne `a` i `b` oraz pole są typu `float` (rzeczywistego). Przyjmujemy format wyświetlania ich na ekranie z dokładnością dwóch miejsc po kropce.

---

*Przykładowe rozwiązanie — listing 1.1*

---

```
#include <iostream.h> // Zadanie 1.1
#include <iomanip.h>
#include <conio.h>

main()
{
    float a, b, pole;

    cout << "Program oblicza pole prostokata." << endl;
    cout << "Podaj bok a." << endl;
    cin >> a;
    cout << "Podaj bok b." << endl;
    cin >> b;
    pole = a*b;
```

---

<sup>2</sup> Więcej informacji na temat obiektowych operacji wejścia-wyjścia, flag i manipulatorów znajdzie czytelnik na stronach WWW poświęconych językowi programowania C++ pod adresem <http://www.cplusplus.com/>.

```

cout << fixed; // flaga
cout << setprecision(2); // ustalenie precyzji
cout << "Pole prostokata o boku a = " << a << " i boku b = " << b;
cout << " wynosi " << pole << "." << endl;

    getch(); // czeka na naciśnięcie dowolnego klawisza
}

```

## Linijka kodu

```
float a, b, pole;
```

umożliwia zadeklarowanie zmiennych `a`, `b` i `pole` (wszystkie zmienne w programie są typu rzeczywistego `float`). Instrukcja

```
cout << "Program oblicza pole prostokata." << endl;
```

wyświetla na ekranie komputera komunikat *Program oblicza pole prostokata*. Instrukcja `cin >> a`; czeka na wprowadzenie z klawiatury komputera liczby, która następnie zostanie przypisana zmiennej `a`. Pole prostokąta zostaje obliczone w wyrażeniu

```
pole = a*b;
```

Za wyświetlenie wartości zmiennych `a` i `b` oraz `pole` wraz z odpowiednim opisem są odpowiedzialne następujące linijki kodu:

```

cout << "Pole prostokata o boku a = " << a << " i boku b = " << b;
cout << " wynosi " << pole << "." << endl;

```

Flaga `fixed` używa ustalonej kropki dziesiętnej dla liczb zmiennoprzecinkowych. Zapis

```
cout << setprecision(2);
```

oznacza, że liczby te będą wyświetlane na ekranie z dokładnością dwóch miejsc po kropce. Natomiast funkcja

```
getch();
```

(ang. *get character* — wczytaj znak) czeka na wczytanie dowolnego znaku z klawiatury (naciśnięcie dowolnego klawisza). Prototyp tej funkcji znajduje się w pliku nagłówkowym *conio.h*. Instrukcja

```
endl;
```

(ang. *end of line* — koniec linii) przenosi kursor na początek następnej linii.

Komentarze w programie oznaczamy dwoma ukośnikami

```
// to jest komentarz do programu
```

Są one ignorowane w procesie kompilacji.

Rezultat działania programu można zobaczyć na rysunku 1.1.

**Program oblicza pole prostokąta.**

**Podaj bok a.**

**1**

**Podaj bok b.**

**2**

**Pole prostokąta o boku a = 1.00 i boku b = 2.00 wynosi 2.00.**

*Rysunek 1.1. Efekt działania programu Zadanie 1.1*

---

**ZADANIE****1.2**

Napisz program, który wyświetla na ekranie komputera wartość predefiniowanej stałej  $\pi = 3,14\dots$ . Należy przyjąć format prezentowania tej stałej, oznaczanej w języku C++ jako `M_PI`, z dokładnością pięciu miejsc po kropce.

**Wskazówka**

Stała `M_PI` znajduje się w pliku nagłówkowym `math.h`, który poleceniem `#include <math.h>` należy dołączyć do programu.

---

*Przykładowe rozwiązanie — listing 1.2*

---

```
#include <iostream.h> // Zadanie 1.2
#include <iomanip.h>
#include <math.h>
#include <conio.h>

main()
{
    cout << "Program wyswietla wartosc predefiniowanej stalej pi" << endl;
    cout << "z dokladnoscia pieciu miejsc po kropce." << endl;
    cout << "pi = " << fixed << setprecision(5) << M_PI << endl;

    getch(); // czeka na naciśnięcie dowolnego klawisza
}
```

---

Rezultat działania programu można zobaczyć na rysunku 1.2.

**Program wyświetla wartość predefiniowanej stałej pi z dokładnością pięciu miejsc po kropce.**  
**pi = 3.14159**

*Rysunek 1.2. Efekt działania programu Zadanie 1.2*

## ZADANIE

### 1.3

Napisz program, który wyświetla na ekranie komputera pierwiastek kwadratowy z wartości predefiniowanej stałej  $\pi = 3,14\dots$ . Należy przyjąć format wyświetlania tego pierwiastka z dokładnością dwóch miejsc po kropce.

#### Wskazówka

Pierwiastek kwadratowy ze stałej  $\pi$  obliczamy, korzystając z funkcji `sqrt()`. Funkcja ta znajduje się w pliku nagłówkowym `math.h`.

*Przykładowe rozwiązanie — listing 1.3*

```
#include <iostream.h> // Zadanie 1.3
#include <iomanip.h>
#include <math.h>
#include <conio.h>

main()
{
    cout << "Program wyswietla pierwiastek kwadratowy z pi":
    cout << " z dokladnoscia dwoch miejsc po kropce." << endl;
    cout << "Sqrt(pi) = " << fixed << setprecision(2) << sqrt(M_PI) << endl;

    getch(); // czeka na naciśnięcie dowolnego klawisza
}
```

Rezultat działania programu można zobaczyć na rysunku 1.3.

**Program wyświetla pierwiastek kwadratowy z pi z dokładnością dwóch miejsc po kropce.**  
**Sqrt(pi) = 1.77**

*Rysunek 1.3. Efekt działania programu Zadanie 1.3*



## ZADANIE

**1.4**

Napisz program, który oblicza objętość kuli o promieniu  $r$ . Wartość promienia wprowadzamy z klawiatury. W programie należy przyjąć, że  $r$  jest typu `float` (rzeczywiste). Dla zmiennych  $r$  oraz `objetosc` należy przyjąć format wyświetlania ich na ekranie z dokładnością dwóch miejsc po kropce.

*Przykładowe rozwiązanie — listing 1.4*

---

```
#include <iostream.h> // Zadanie 1.4
#include <iomanip.h>
#include <math.h>
#include <conio.h>

main()
{
    float r, objetosc;

    cout << "Program oblicza objetosc kuli o promieniu r." << endl;
    cout << "Podaj promien r." << endl;
    cin >> r;
    objetosc = 4*M_PI*r*r*r/3;
    cout << fixed;
    cout << setprecision(2);
    cout << "Objetosc kuli o promieniu r = " << r << " wynosi ";
    cout << objetosc << "." << endl;

    getch(); // czeka na naciśnięcie dowolnego klawisza
}
```

---

Objętość kuli o promieniu  $r$  oblicza linijka kodu

```
objetosc = 4*M_PI*r*r*r/3;
```

gdzie potęgowanie zamieniono na mnożenie.

Rezultat działania programu można zobaczyć na rysunku 1.4.

<p><b>Program oblicza objetosc kuli o promieniu r.</b> <b>Podaj promien r.</b> <b>1</b> <b>Objetosc kuli o promieniu r = 1.00 wynosi 4.19.</b></p>
--

**Rysunek 1.4.** Efekt działania programu Zadanie 1.4

## ZADANIE

## 1.5

Napisz program, który oblicza wynik dzielenia całkowitego bez reszty dla dwóch liczb całkowitych  $a = 37$  i  $b = 11$ .

**Wskazówka**

W języku C++ w przypadku zastosowania operatora dzielenia  $/$  dla liczb całkowitych reszta wyniku jest pomijana<sup>3</sup>.

*Przykładowe rozwiązanie — listing 1.5*

```
#include <iostream.h> // Zadanie 1.5
#include <conio.h>

main()
{
    int a = 37;
    int b = 11;

    cout << "Program oblicza wynik dzielenia całkowitego" << endl;
    cout << "dla dwóch liczb całkowitych." << endl;
    cout << "Dla liczb a = " << a << " i b = " << b << endl;
    cout << a << "/" << b << " = " << a/b << "." << endl;

    getch(); // czeka na naciśnięcie dowolnego klawisza
}
```

Rezultat działania programu można zobaczyć na rysunku 1.5.

**Program oblicza wynik dzielenia całkowitego  
dla dwóch liczb całkowitych.  
Dla liczb  $a = 37$  i  $b = 11$   
 $37/11 = 3$ .**

**Rysunek 1.5.** Efekt działania programu Zadanie 1.5

<sup>3</sup> W języku Turbo Pascal należy zastosować operator dzielenia całkowitego bez reszty `div`.

## ZADANIE

**1.6**

Napisz program, który oblicza resztę z dzielenia całkowitego dla dwóch liczb całkowitych  $a = 37$  i  $b = 11$ .

**Wskazówka**

Należy zastosować operator reszty z dzielenia całkowitego modulo, który oznaczamy w języku C++ symbolem `%`. Operator ten umożliwia uzyskanie tylko reszty z dzielenia, natomiast całkowita wartość liczbową jest odrzucana.

*Przykładowe rozwiązanie — listing 1.6*

---

```
#include <iostream.h> // Zadanie 1.6
#include <conio.h>

main()
{
    int a = 37;
    int b = 11;

    cout << "Program oblicza resztle z dzielenia całkowitego";
    cout << " dwóch liczb całkowitych." << endl;
    cout << "Dla liczb a = " << a << " i b = " << b << endl;
    cout << a << "%" << b << " = " << a%b << "." << endl;

    getch(); // czeka na naciśnięcie dowolnego klawisza
}
```

Rezultat działania programu można zobaczyć na rysunku 1.6.

**Program oblicza resztę z dzielenia całkowitego dwóch liczb całkowitych.**

**Dla liczb  $a = 37$  i  $b = 11$**

**$37\%11 = 4$ .**

**Rysunek 1.6.** Efekt działania programu Zadanie 1.6

## ZADANIE

## 1.7

Napisz program, który oblicza sumę, różnicę, iloczyn i iloraz dla dwóch liczb  $x$  i  $y$  wprowadzanych z klawiatury. W programie przyjmujemy, że liczby  $x$  i  $y$  są typu float (rzeczywiście). Dla zmiennych  $x$ ,  $y$ ,  $\text{suma}$ ,  $\text{roznica}$ ,  $\text{iloczyn}$  i  $\text{iloraz}$  należy przyjąć format wyświetlania ich na ekranie z dokładnością dwóch miejsc po kropce.

---

*Przykładowe rozwiązanie — listing 1.7*

---

```
#include <iostream.h> // Zadanie 1.7
#include <iomanip.h>
#include <conio.h>

main()
{
    float x, y, suma, roznica, iloczyn, iloraz;

    cout << "Program oblicza sume, roznice, iloczyn i iloraz" << endl;
    cout << "dla dwoch liczb x i y wprowadzanych z klawiatury." << endl;
    cout << endl;
    cout << "Podaj x." << endl;
    cin >> x;
    cout << "Podaj y." << endl;
    cin >> y;

    suma = x+y;
    roznica = x-y;
    iloczyn = x*y;
    iloraz = x/y;

    cout << fixed;
    cout << setprecision (2);
    cout << "Dla x = " << x << " i y = " << y << endl;
    cout << endl; // wydruk pustej linii
    cout << "suma = " << suma << ", " << endl;
    cout << "roznica = " << roznica << ", " << endl;
    cout << "iloczyn = " << iloczyn << ", " << endl;
    cout << "iloraz = " << iloraz << ". ";

    getch(); // czeka na naciśnięcie dowolnego klawisza
}
```

---

Rezultat działania programu można zobaczyć na rysunku 1.7.

**Program oblicza sume, roznice, iloczyn i iloraz  
dla dwoch liczb x i y wprowadzanych z klawiatury.**

**Podaj x.**

**1**

**Podaj y.**

**2**

**Dla  $x = 1.00$  i  $y = 2.00$**

**suma = 3.00,**

**roznica = -1.00,**

**iloczyn = 2.00,**

**iloraz = 0.50.**

*Rysunek 1.7. Efekt działania programu Zadanie 1.7*

- » Odrobinię zapomniany już język C++ wciąż ma ogromną wartość; w wielu miejscach i zastosowaniach nadal sprawdza się znakomicie. Dobry programista, student lub nauczyciel informatyki, a także każdy człowiek zainteresowany programowaniem powinien znać podstawy tego języka i umieć rozwiązywać konkretne zadania. Podobnie zresztą powinniśmy opanować najważniejsze zagadnienia dotyczące programowania w językach Java i Turbo Pascal – i stosować je w praktyce. Trzyczęściowy zbiór, w którym zamieszczono te same lub bardzo zbliżone zadania wraz z rozwiązaniami w każdym z wyżej wymienionych języków, pozwala sprawdzić i uzupełnić wiedzę poprzez analizę podanego kodu we wszystkich tych językach.
- » Książka „C++. Zadania z programowania z przykładowymi rozwiązaniami” to jedna z trzech części zbioru zadań programistycznych, zawierająca zadania w języku C++. Znajdziesz tu ćwiczenia w zakresie komunikowania się komputera z użytkownikiem (standardowe operacje wejścia/wyjścia), wykorzystania instrukcji warunkowych oraz iteracji, używania tablic jedno- i dwuwymiarowych. Kolejne zadania dotyczyć będą podprogramów, programowania obiektowego oraz zastosowania plików tekstowych. Taki układ książki ułatwi Ci przyswojenie sobie najważniejszych zagadnień z języka C++ w najlepszy możliwy sposób – na prostych, konkretnych przykładach.

- *Operacje wejścia/wyjścia*
- *Instrukcje warunkowe*
- *Iteracje*
- *Tablice jedno- i dwuwymiarowe*
- *Podprogramy*
- *Programowanie obiektowe*
- *Pliki tekstowe*

**Praktycznie opanuj podstawy języka C++.**

nr katalogowy: 5801



Kolegania internetowa:  
<http://helion.pl>



Zamówienia telefoniczne:  
**0 801 339900**



**0 601 339900**



**Helion**

Sprawy najnowsz promocje:

• <http://helion.pl/promocje>

Książki najchętniej czytane:

• <http://helion.pl/najpopularny>

Zamów informacje o nowościach:

• <http://helion.pl/nowosci>

Helion SA

ul. Kościuszki 1c, 44-100 Gliwice

tel.: 32 230 98 63

e-mail: [helion@helion.pl](mailto:helion@helion.pl)

<http://helion.pl>

**helion.pl**  
KOLEGANIA  
INTERNETOWA

Cena: 19,90 zł

ISBN 978-83-246-2943-5



9 788324 629435

**Informatyka w najlepszym wydaniu**