

## Algorytm Euklidesa w języku C++

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Audiobook](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



## Algorytm Euklidesa w języku C++

Źródło: Alex Lehner, domena publiczna.

W tym e-materiale powtarzamy wiadomości ze szkoły podstawowej.

Znamy już [Algorytm Euklidesa](#) w dwóch wariantach. Stosujemy go jako metodę wyznaczania największego wspólnego dzielnika oraz najmniejszej wspólnej wielokrotności dwóch liczb.

Największy wspólny dzielnik wykorzystujemy podczas skracania ułamków.

W tym e-materiale zaimplementujemy go w języku C++.

Ciekawi cię, jak wyglądają implementacje w innych językach programowania? Możesz się z nimi zapoznać w dwóch pozostałych e-materiałach z tej serii:

- [Algorytm Euklidesa w języku Java](#),
- [Algorytm Euklidesa w języku Python](#).

Więcej zadań? Sięgnij do [Algorytm Euklidesa – zadania maturalne](#).

### Twoje cele

- Przeanalizujesz dwie wersje algorytmu Euklidesa.
- Wskażesz, jakie są różnice między zoptymalizowanym i niezoptymalizowanym algorytmem Euklidesa.
- Wykorzystasz algorytm Euklidesa do rozwiązywania problemów życia codziennego.



# Przeczytaj

---

## Implementacja algorytmu Euklidesa w języku C++

### Problem 1

Zaimplementuj algorytm Euklidesa, wykorzystując:

- odejmowanie,
- resztę z dzielenia.

### Specyfikacja problemu:

*Dane:*

- a, b – liczby naturalne dodatnie dla których program będzie wyznaczał NWD

*Wynik:*

Na standardowym wyjściu program wypisuje NWD liczb a i b.

### Polecenie 1

Porównaj swoje rozwiązanie z filmem.

Trwa wczytywanie danych ..

# Algorytm Euklidesa - zastosowanie różnych pętli

Implementacja algorytmu w języku C++

Film dostępny pod adresem </preview/resource/R12rgKYS7tEXF>

Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Film nawiązujący do treści materiału algorytmu Euklidesa - zastosowanie różnych pętli.

Plik o rozmiarze 611.00 B w języku polskim

## Polecenie 2

Przeanalizuj prezentację. Porównaj ze sobą działanie dwóch wersji algorytmu dla różnych par liczb.

Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

## Podsumowanie

### Problem 2

Wyznamy [NWD](#) liczb 35 i 14 przy użyciu dwóch wariantów algorytmu Euklidesa.

## Algorytm Euklidesa z odejmowaniem

W tej wersji algorytmu interesuje nas różnica liczb, których NWD chcemy znaleźć. Odejmujemy zawsze mniejszą liczbę od większej.

Szukając NWD liczb 35 i 14, wykonamy następujące czynności:

1. Odejmemy 14 od 35 ( $35 > 14$ ) – powstaje nowa para liczb: 21 i 14.
2. Odejmemy 14 od 21 – otrzymujemy następną parę: 7 i 14.
3. Odejmemy 7 od 14 – pozostaje nam para liczb 7 i 7.

Cykl odejmowania i tworzenia nowych par kończymy w chwili, gdy otrzymamy dwie identyczne liczby; każda z nich to NWD. W przypadku 35 i 14 jest to 7.

### Implementacja w języku C++

```
1 int a = 35;
2 int b = 14;
3
4 while (a != b)
5 {
6     if (a > b)
7     {
8         a -= b;
9     }
10    else
11    {
12        b -= a;
13    }
14
15 }
```

### Algorytm Euklidesa z resztą z dzielenia

Wykonujemy następujące działania:

1. Obliczamy resztę z dzielenia 35 przez 14. Wynosi ona 7.
2. Obliczamy resztę z dzielenia 14 przez 7; wynik operacji to 0. Pozostały nam liczby 7 i 0.

Ponieważ jedna z liczb ma wartość zero, druga z nich (czyli 7) jest największym wspólnym dzielnikiem.

## Implementacja algorytmu w języku C++

```
1 int a = 35;  
2 int b = 14;  
3  
4 while (b != 0)  
5 {  
6     int pom = a % b;  
7     a = b;  
8     b = pom;  
9 }
```

## Słownik

NWD

akronim pojęcia „największy wspólny dzielnik”

# Audiobook

---

## Polecenie 1

Zapoznaj się z audiobookiem i wykonaj polecenie 2.

Źródło: Włodzimierz Krysiński, *Poczet wielkich matematyków*, Warszawa 1965, s. 12–16.

Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

## Polecenie 2

Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

## Polecenie 3

# Sprawdź się

---

Pokaż ćwiczenia:   

## Ćwiczenie 1



Napisz program, który dla trzech liczb naturalnych:  $a$ ,  $b$ ,  $c$  wypisuje dwie z nich, które mają największy wspólny dzielnik.

### Specyfikacja problemu:

*Dane:*

- $a$ ,  $b$ ,  $c$  – liczby naturalne dodatnie

*Wynik:*

Na standardowym wyjściu program wypisuje dwie spośród trzech liczb, mające maksymalny NWD.

Jeśli wszystkie pary mają taki sam NWD, program wypisuje komunikat:

```
1 Pary mają taki sam NWD
```

*Przykładowe wyjście dla  $a=7$ ,  $b=100$ ,  $c=150$ :*

```
1 100 i 150
```

## Ćwiczenie 2



Firma *Warzywa Inc* produkuje włoszczyznę. Proces produkcji polega na umieszczeniu na plastikowej tacce marchewek, pietruszek, porów i selerów, owinięcie ich folią spożywczą i zapakowaniu w kartony zbiorcze. Firmie udało się zakontraktować u rolników a sztuk marchewek, b sztuk pietruszki, c sztuk porów i d sztuk selerów. Ile jednakowych paczek włoszczyzny może przygotować do sprzedaży firma *Warzywa Inc*, tak aby było ich jak najwięcej?

Prezes firmy, Jan Bajtek nie lubi marnowania żywności – zawsze zamawia warzywa w taki sposób, aby produkcja odbywała się bez strat i wykorzystane były **wszystkie** warzywa.

Swoje rozwiązanie przetestuj dla  $a = 210$ ,  $b = 150$ ,  $c = 90$ ,  $d = 60$ .

### Specyfikacja problemu:

*Dane:*

- a – liczba marchewek; liczba naturalna dodatnia
- b – liczba pietruszek; liczba naturalna dodatnia
- c – liczba porów; liczba naturalna dodatnia
- d – liczba selerów; liczba naturalna dodatnia

*Wynik:*

Na standardowym wyjściu program wyświetla liczbę paczek włoszczyzny.

### Ćwiczenie 3

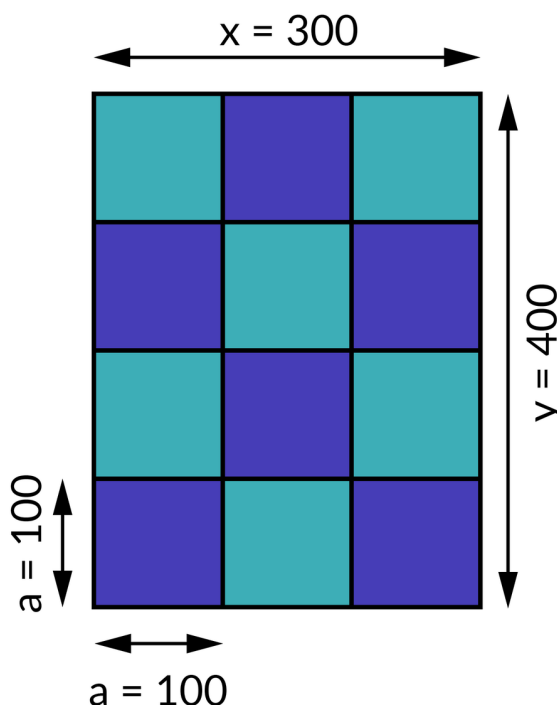


Bajtazar chce wyremontować posadzkę w swojej kuchni o wymiarach  $x$  na  $y$ . W tym celu chce zakupić kwadratowe kafelki o boku długości  $a$  (jednostki są ustandaryzowane). Bajtazar chce kupić możliwie jak najmniej kafelek – zakładamy, że w sklepie będzie mógł dobrać dowolny rozmiar, który idealnie wpasuje się w podłogę kuchni (nie będzie konieczności docinania ani kupowania na zapas). Bajtazar nie lubi monotoni – kafelki będą w dwóch kolorach: morskim oraz fioletowym, ułożone naprzemiennie.

Pomóż Bajtazarowi przy remoncie: policz jaki wymiar  $a$  powinny mieć kafelki oraz ile powinien ich kupić w każdym z kolorów. Bajtazar chciałby rozpocząć układanie kafelek od lewego górnego rogu kuchni. W tym miejscu wymarzył sobie morski kafelek.

*Przykład:*

Podłoga o wymiarach  $x=300$  i  $y=400$ . Długość boku kafelka to  $a=100$ . Musi zakupić 6 kafeleków morskich i 6 fioletowych.



Źródło: Contentplus.pl sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Swoje rozwiązanie przetestuj dla  $x$  wynoszącego 640,  $y$  równego 400.

## Specyfikacja problemu:

### *Dane:*

- $x, y$  – szerokość i długość podłogi; liczby naturalne dodatnie

### *Wynik:*

Na standardowym wyjściu program wyświetla w kolejnych wierszach: długość boku kafelka ( $a$ ), liczbę kafelków morskich oraz liczbę kafelków fioletowych.

### *Przykładowe rozwiązania:*

Podłoga o wymiarach  $x=300$  i  $y=400$ . Długość boku kafelka to  $a=100$ . Musi zakupić 6 kafelków morskich i 6 kafelków fioletowych.

Podłoga o wymiarach  $x=100$  i  $y=100$ . Długość boku kafelka to  $a=100$ . Musi zakupić 1 kafelek morski.

# Dla nauczyciela

---

**Autor:** Maurycy Gast

**Przedmiot:** Informatyka

**Temat:** Algorytm Euklidesa w języku C++

**Grupa docelowa:**

Liceum ogólnokształcące i technikum, liceum ogólnokształcące, technikum, zakres rozszerzony

**Podstawa programowa:**

Cele kształcenia – wymagania ogólne

I. Rozumienie, analizowanie i rozwiązywanie problemów na bazie logicznego i abstrakcyjnego myślenia, myślenia algorytmicznego i sposobów reprezentowania informacji.

II. Programowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem komputera oraz innych urządzeń cyfrowych: układanie i programowanie algorytmów, organizowanie, wyszukiwanie i udostępnianie informacji, posługiwanie się aplikacjami komputerowymi.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

I. Rozumienie, analizowanie i rozwiązywanie problemów.

Zakres rozszerzony. Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:

2) do realizacji rozwiązania problemu dobiera odpowiednią metodę lub technikę algorytmiczną i struktury danych;

II. Programowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem komputera i innych urządzeń cyfrowych.

Zakres rozszerzony. Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:

3) sprawnie posługuje się zintegrowanym środowiskiem programistycznym przy pisaniu, uruchamianiu i testowaniu programów;

I + II. Zakres rozszerzony. Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:

1) zapisuje za pomocą listy kroków, schematu blokowego lub pseudokodu, i implementuje w wybranym języku programowania, algorytmy poznane na wcześniejszych etapach oraz algorytmy:

a) algorytm Euklidesa w wersji iteracyjnej i rekurencyjnej wraz z zastosowaniami,

### **Kształtowane kompetencje kluczowe:**

- kompetencje cyfrowe;
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się;
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii.

### **Cele operacyjne (językiem ucznia):**

- Przeanalizujesz dwie wersje algorytmu Euklidesa.
- Wskażesz, jakie są różnice między zoptymalizowanym i niezoptymalizowanym algorytmem Euklidesa.
- Wykorzystasz algorytm Euklidesa do rozwiązywania problemów życia codziennego.

### **Strategie nauczania:**

- konstruktywizm;
- konektywizm.

### **Metody i techniki nauczania:**

- dyskusja;
- rozmowa nauczająca z wykorzystaniem multimediu i ćwiczeń interaktywnych;
- ćwiczenia praktyczne.

### **Formy pracy:**

- praca indywidualna;
- praca w parach;
- praca w grupach;
- praca całego zespołu klasowego.

### **Środki dydaktyczne:**

- komputery z głośnikami, słuchawkami i dostępem do internetu;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- tablica interaktywna/tablica, pisak/kreda;
- oprogramowanie dla języka C++, w tym kompilator GCC/G++ 4.5 (lub nowszej wersji) i Code::Blocks 16.01 (lub nowszej wersji), Orwell Dev-C++ 5.11 (lub nowszej wersji) lub Microsoft Visual Studio.

## Przebieg lekcji

### Przed lekcją:

1. **Przygotowanie do zajęć.** Nauczyciel loguje się na platformie i udostępnia e-materiał: „Algorytm Euklidesa w języku C++”. Uczniowie zapoznają się z treściami w sekcji „Przeczytaj”.

### Faza wstępna:

1. Nauczyciel wyświetla i odczytuje temat lekcji oraz cele zajęć. Prosi uczniów o sformułowanie kryteriów sukcesu.
2. Rozpoznawanie wiedzy uczniów.

### Faza realizacyjna:

1. Nauczyciel wyświetla zawartość sekcji „Przeczytaj”. Uczniowie zapoznają się z treścią problemu 1. W parach wypracowują rozwiązanie. Następnie porównują je z przedstawionym na filmie. W kolejnym kroku uczniowie wspólnie analizują prezentację, a następnie sprawdzają, o ile szybciej wykona się algorytm zoptymalizowany w porównaniu do niezoptymalizowanego dla różnych par liczb.
2. **Ćwiczenie umiejętności.** Poszukiwanie najefektywniejszego rozwiązania problemu. Uczniowie wykonują w parach ćwiczenie nr 1 z sekcji „Sprawdź się”, a następnie porównują swój kod omawiając go wspólnie na forum. Nauczyciel ocenia efektywność zastosowanego rozwiązania.
3. Liga zadaniowa – uczniowie pracując w parach, wykonują ćwiczenie nr 2: z sekcji „Sprawdź się”, a następnie dzielą się swoimi wynikami przez porównywanie napisanego kodu z inną grupą, która również zakończyła zadanie.

### Faza podsumowująca:

1. Nauczyciel zadaje pytania podsumowujące, np.
  - w jakich przypadkach możemy użyć algorytm Euklidesa?
  - jakie są różnice między zoptymalizowanym i niezoptymalizowanym algorytmem Euklidesa?
2. Nauczyciel prosi uczniów o podsumowanie zgromadzonej wiedzy w zakresie programowania w języku C++.

### Praca domowa:

1. Uczniowie wykonują ćwiczenie 3 z sekcji „Sprawdź się”.
2. Uczniowie zapoznają się z audiobookiem i wykonują polecenie 2 z sekcji „Audiobook”.

### Materiały pomocnicze:

- Oficjalna dokumentacja techniczna dla języka C++.

- Oficjalna dokumentacja techniczna dla kompilatora GCC/G++ 4.5 (lub nowszej wersji).
- Oficjalna dokumentacja techniczna dla oprogramowania Code::Blocks 16.01 (lub nowszej wersji), Orwell Dev-C++ 5.11 (lub nowszej wersji) lub Microsoft Visual Studio.

**Wskazówki metodyczne:**

- Uczniowie mogą wykorzystać multimedia z sekcji: „Przeczytaj”, „Audiobook”, „Sprawdź się” do przygotowania się do lekcji powtórkowej.