

# Problem Collatza

XVII OIJ, zawody I stopnia

26 września 2022 – 5 stycznia 2023

Kod zadania: **col**  
Limit czasu: **10 s**  
Limit pamięci: **256 MB**



*Uwaga: to zadanie jest zadaniem otwartym. Możesz sprawdzić wynik swojego zgłoszenia w systemie SIO2.*

Rozważmy ciąg  $A$  rozpoczynający się od liczby  $N$ . Każdy kolejny wyraz tego ciągu  $A_{k+1}$  powstaje na podstawie poprzedniego wyrazu  $A_k$ . Precyzyjniej, jeżeli  $A_k$  jest nieparzyste to  $A_{k+1} = 3 \cdot A_k + 1$ , zaś jeżeli  $A_k$  jest parzyste, wówczas  $A_{k+1} = A_k / 2$ . Zakładamy, że ciąg kończy się pierwszym wystąpieniem liczby 1.

Przykładowo, dla  $N = 46$ , ciąg składa się z 17 elementów i wygląda następująco:

46, 23, 70, 35, 106, 53, 160, 80, 40, 20, 10, 5, 16, 8, 4, 2, 1

Istnieje hipoteza, że dla dowolnego  $N$ , ciąg generowany zgodnie z powyższą regułą kończy się jedyneką (a nie jest nieskończony). Jak dotychczas nie udało się tej hipotezy udowodnić, ale potwierdzono ją (między innymi dzięki użyciu komputerów) dla bardzo dużych wartości  $N$ .

Ponieważ udowodnienie hipotezy może być zadaniem nieco zbyt trudnym nawet jak na standardy olimpijskie, poprzestaniemy na nieco łatwiejszym zadaniu. Mając daną liczbę  $M$  określającą oczekiwaną liczbę elementów ciągu  $A$ , należy znaleźć rozsądnie małą wartość początkową ciągu  $N$ , dla której długość utworzonego ciągu  $A$  wynosi dokładnie  $M$ .

## Wejście

W pierwszym (jedynym) wierszu wejścia znajduje się jedna liczba naturalna  $M$  ( $1 \leq M \leq 1800$ ) określająca oczekiwaną długość ciągu  $A$ .

## Wyjście

W pierwszym (jedynym) wierszu wyjścia powinna się znaleźć jedna liczba naturalna  $N$  określająca początkowy wyraz ciągu  $A$ .

Wartość  $N$  musi być dodatnią liczbą całkowitą i nie może przekraczać  $10^{18}$ . Pozostałe wyrazy ciągu  $A$  mogą być dowolnie duże. Jeżeli istnieje wiele możliwych rozwiązań, Twój program może wypisać dowolne z nich.

## Ocenianie

Możesz rozwiązać zadanie w kilku prostszych wariantach – niektóre grupy testów spełniają pewne dodatkowe ograniczenia. Poniższa tabela pokazuje, ile punktów otrzyma Twój program, jeśli przejdzie testy z takim ograniczeniem.

Dodatkowe ograniczenia	Liczba punktów
$M \leq 20$	10
$M \leq 50$	20
$M \leq 500$	60

## Przykłady

Wejście dla testu col0a:

17

Wyjście dla testu col0a:

46

**Wyjaśnienie do przykładu:** Jednym z możliwych ciągów  $A$  o długości 17 jest ciąg podany wyżej w treści.



Wejście dla testu co10b:

7

Wyjście dla testu co10b:

10

**Wyjaśnienie do przykładu:** Jednym z możliwych ciągów  $A$  o długości 7 jest ciąg: 10, 5, 16, 8, 4, 2, 1.

