

## Zadanie 4. Liczby wesołe (0–12)

Liczba wesoła jest to liczba naturalna, dla której możemy zdefiniować następujące operacje: sumujemy kwadraty jej cyfr, dla kolejnych wyników powyższą operację powtarzamy, aż uzyskamy sumę równą 1 lub wyniki zaczną się powtarzać.

Jeżeli w wyniku procesu otrzymaliśmy 1, pierwotna liczba jest liczbą wesołą. W przeciwnym przypadku jest liczbą niewesołą (lub smutną).

Przykład 1.

7 jest liczbą wesołą, ponieważ podlega następującej sekwencji obliczeń:

$$7^2 = 49$$

$$4^2 + 9^2 = 97$$

$$9^2 + 7^2 = 130$$

$$1^2 + 3^2 + 0^2 = 10$$

$$1^2 + 0^2 = 1$$

Przykład 2.

85 jest liczbą niewesołą, ponieważ podlega następującej sekwencji obliczeń:

$$8^2 + 5^2 = 89$$

$$8^2 + 9^2 = 145$$

$$1^2 + 4^2 + 5^2 = 42$$

$$4^2 + 2^2 = 20$$

$$2^2 + 0^2 = 4$$

$$4^2 = 16$$

$$1^2 + 6^2 = 37$$

$$3^2 + 7^2 = 58$$

$$5^2 + 8^2 = 89$$

Jeśli liczba jest wesoła, to wszystkie liczby otrzymane podczas powyższego procesu również są wesołe.

Jeśli dokonamy permutacji cyfr liczby wesołej lub dodamy do niej dowolną liczbę zer, otrzymana liczba również będzie liczbą wesołą.

W pliku `liczby.txt` zapisano 2001 liczb naturalnych po jednej w każdym wierszu.

Każda liczba jest z zakresu od 0 do 2 000 000 000. Napisz program (lub programy) dający odpowiedzi do poniższych zadań. Zapisz uzyskane odpowiedzi w pliku `wyniki4.txt`. Każdą z nich poprzedź numerem odpowiedniego zadania.

### Zadanie 4.1. (0–4)

Jeśli liczba jest wesoła, to wszystkie liczby otrzymane podczas cyklu obliczeniowego również są wesołe. Cykl obliczeniowy to taki ciąg operacji, w trakcie którego doprowadzamy do sprawdzenia, że liczba jest wesoła. Dla zakresu liczb od 1 do 1000 podaj liczby wesołe, dla których otrzymujemy największą liczbę liczb wesołych w cyklu obliczeniowym. W odpowiedzi w pierwszym wierszu wypisz największą liczbę liczb w takim cyklu, a w drugim wierszu wypisz wyjściowe liczby wesołe.

### Zadanie 4.2. (0–2)

Podaj, ile z podanych w pliku liczb to liczby wesołe.

### Zadanie 4.3. (0–4)

Kolejne  $n$  liczb w pliku tworzy podciąg o szczególnych właściwościach. Podaj, ile wyrazów tworzy najdłuższy rosnący podciąg liczb wesołych. W odpowiedzi wypisz kolejno: długość, pierwszy i ostatni wyraz podciągu.

### Zadanie 4.4. (0–2)

Wesołe liczby pierwsze to liczby, które jednocześnie są wesołe i pierwsze. Podaj, ile z podanych w pliku liczb to takie liczby.

#### Do oceny oddajesz:

- plik tekstowy wyniki4.txt zawierający odpowiedzi do poszczególnych zadań (odpowiedź do każdego zadania powinna być poprzedzona jego numerem)
- plik (pliki) zawierający komputerową realizację twoich obliczeń o nazwie (nazwach):

.....  
*main.cpp*.....

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	4.1.	4.2.	4.3.	4.4.
	Maks. liczba pkt	4	2	4	2
	Uzyskana liczba pkt				