

## ZADANIE 1

### Informacja do zadań 3.3.–3.5.

W pliku `liczby.txt` jest 1 000 wierszy, w każdym – po trzy nieujemne liczby całkowite, kolejno  $M$ ,  $a$ ,  $b$ , oddzielone pojedynczymi spacjami. Liczby w pliku są nie większe niż 10 000, a ponadto wszystkie liczby  $M$  i  $a$  są większe bądź równe 2.

Napisz **program**(-y), który(-e) znajdzie(-dą) odpowiedzi do poniższych zadań. Każdą odpowiedź zapisz w pliku `wyniki3.txt` i poprzedź ją numerem odpowiedniego zadania. Do Twojej dyspozycji jest plik `liczby_przyklad.txt`, w którym zapisano 5 wierszy w formacie opisanym wyżej. Odpowiedzi dla pliku przykładowego są podane przy odpowiednich zadaniach – możesz ich użyć, aby sprawdzić poprawność działania swojego programu.

#### Zadanie 3.3. (0–2)

Oblicz, w ilu wierszach pliku `liczby.txt` liczba  $M$  jest liczbą pierwszą.

Dla pliku `liczby_przyklad.txt` odpowiedź wynosi 2.

#### Zadanie 3.4. (0–2)

Oblicz, w ilu wierszach pliku `liczby.txt` pierwsze dwie zapisane liczby ( $M$  i  $a$ ) są względnie pierwsze (to znaczy ich największym wspólnym dzielnikiem jest 1).

Dla pliku `liczby_przyklad.txt` odpowiedź wynosi 3.

#### Zadanie 3.5. (0–2)

Dla każdej trójki liczb ( $M$ ,  $a$ ,  $b$ ) zapisanej w jednym wierszu pliku rozstrzygnij, czy możliwe jest znalezienie takiego  $x$  z przedziału  $[0..M-1]$ , dla którego  $a^x \bmod M = b$ . Podaj, dla ilu trójek zachodzi taka sytuacja.

Dla pliku `liczby_przyklad.txt` odpowiedź wynosi 4.

#### Do oceny oddajesz:

- plik tekstowy `wyniki3.txt` zawierający odpowiedzi do poszczególnych zadań (odpowiedź do każdego zadania powinna być poprzedzona jego numerem)
- pliki zawierające kody źródłowe Twoich programów o nazwach odpowiednio:

## ZADANIE 2

### Informacja do zadań 3.2.–3.4.

W pliku `liczby.txt` zapisanych jest 100 liczb parzystych z przedziału  $[4, 1\,000\,000]$ , każda w oddzielnym wierszu.

Napisz program(-y) który(-e) znajdzie(-dą) odpowiedzi do poniższych zadań. Odpowiedzi zapisz w pliku `wyniki3.txt`, a każdą z nich poprzedź numerem odpowiedniego zadania.

Do dyspozycji masz plik `liczby_przyklad.txt`, spełniający warunki zadania – odpowiedzi dla tego pliku podano w treściach zadań. Możesz sprawdzać na nim działanie swojego programu.

3.2.

0–1–2

#### Zadanie 3.2. (0–2)

Dla każdej liczby  $x$  z pliku `liczby.txt` sprawdź, czy liczba  $x - 1$  jest liczbą pierwszą. Podaj, ile liczb z pliku `liczby.txt` po pomniejszeniu o 1 daje liczbę pierwszą.

Dla pliku `liczby_przyklad.txt` odpowiedzią jest 94.

3.3.

0–1–  
2–3–4

#### Zadanie 3.3. (0–4)

*Hipoteza Goldbacha* głosi, że każda liczba parzysta większa od 2 jest sumą dwóch liczb pierwszych. Nie wiemy, czy ta hipoteza jest prawdziwa dla wszystkich liczb parzystych dodatnich, ale została potwierdzona dla wszystkich liczb „rozsądnej wielkości”, zwłaszcza dla nie przekraczających  $10^{18}$ . Oczywiście liczba może mieć więcej niż jeden rozkład na sumę dwóch liczb pierwszych, np.  $22 = 19 + 3 = 17 + 5 = 11 + 11$ .

Dla każdej z liczb z pliku `liczby.txt` rozstrzygnij, **na ile różnych sposobów** da się ją przedstawić jako sumę dwóch liczb pierwszych.

Podaj:

- liczbę, która ma najwięcej różnych rozkładów na sumę dwóch liczb pierwszych, oraz liczbę takich rozkładów
- liczbę, która ma najmniej różnych rozkładów na sumę dwóch liczb pierwszych, oraz liczbę takich rozkładów.

**Uwaga:** przyjmujemy, że dwa rozkłady są różne, jeśli nie zawierają takiej samej pary składników. Przykładowo: rozkłady  $22 = 19 + 3$  i  $22 = 3 + 19$  są takie same.

Dla pliku `liczby_przyklad.txt` odpowiedzią jest: 996 37 4 1  
(liczba 996 ma 37 rozkładów, a 4 tylko jeden)

**Zadanie 3.4. (0–3)**

Dla każdej liczby z pliku `liczby.txt` znajdź jej reprezentację w systemie szesnastkowym.

Dla każdej cyfry szesnastkowej podaj, ile razy występuje ona łącznie w zapisach szesnastkowych wszystkich liczb z pliku `liczby.txt`.

**3.4.**

0–1–

2–3

Dla pliku `liczby_przyklad.txt` odpowiedzią jest

0:2  
1:3  
2:5  
3:2  
4:94  
5:0  
6:1  
7:0  
8:2  
9:2  
A:0  
B:0  
C:1  
D:1  
E:3  
F:0

**Do oceny oddajesz:**

- plik `wyniki3.txt`, zawierający odpowiedzi do zadań 3.2.–3.4.
- plik(-i) zawierający(-e) kody źródłowe Twojego(-ich) programu(-ów) o nazwie(nazwach):  
(uwaga: brak tych plików jest równoznaczny z brakiem rozwiązania zadania)