

**kurs języka Java****sito Eratostenesa**

Instytut Informatyki  
Uniwersytetu Wrocławskiego

Paweł Rzechonek

---

Napisz program, który wypisze na standardowym wyjściu `System.out` rozkład na czynniki pierwsze liczb całkowitych zadanych poprzez argumenty wywołania. Rozkład każdej z nich ma być wypisany w osobnym wierszu: najpierw liczba, potem znak `=` i dalej czynniki pierwsze podzielane znakiem `*`.

Program należy napisać w wybranym IDE, na przykład *IntelliJ IDEA*, *NetBeans* albo *Eclipse*. Następnie należy go skompilować i uruchomić dostarczając do środowiska uruchomieniowego argumenty wywołania.

Można założyć, że parametrami wywołania programu będą liczby całkowite nieprzekraczające typu `long`. Jeśli program wywołano bez żadnego parametru, to należy wypisać na standardowym strumieniu dla błędów `System.err` instrukcję obsługi programu.

Programując to zadanie zdefiniuj klasę usługową `LiczbyPierwsze`. Klasa ta powinna posiadać tylko dwie publiczne metody statyczne: metodę `czyPierwsza()` testującą pierwszość liczby i metodę `naCzynnikiPierwsze()` generującą rozkład liczby na czynniki pierwsze. Wykorzystaj do tego celu `sitoEratostenesa`, modyfikując je w ten sposób, że dla każdej liczby pamiętaj jej najmniejszy dzielnik pierwszy (będzie to trik pomocny przy wyliczaniu rozkładu liczby na czynniki pierwsze). Wymienione funkcje powinny udzielać poprawnych odpowiedzi dla wszystkich liczb typu `long` (weź pod uwagę, że nie możesz utworzyć tak dużego sita, więc zastanów się jak obejść ten problem algorytmicznie). Klasa `LiczbyPierwsze` powinna być tak zdefiniowana, aby nie można było stworzyć jej instancji.

```
public final class LiczbyPierwsze {
    private final static int POTEGA2 = 21;
    private final static int[] SITO = new int[1 << POTEGA2];
    // potrzebny jest statyczny blok inicjalizacyjny dla sita
    // [0, 1, 2, 3, 2, 5, 2, 7, 2, 3, 2, 11, ... ]
    public static boolean czyPierwsza (long x) {
        // treść metody
    }
    public static long[] naCzynnikiPierwsze (long x) {
        // treść metody
    }
    // ...
}
```

Rozkład liczby ujemnej na czynniki pierwsze ma się rozpoczynać od czynnika `-1`. Rozkład liczb `-1`, `0` i `1` ma być tożsamościowy. Twój program powinien sobie skutecznie poradzić z liczbą `-9223372036854775808` oraz `9223372036854775783`.

Wskazówka: liczba złożona  $n$  posiada co najmniej jeden dzielnik pierwszy, który jest  $\leq \sqrt{n}$ .