

## Лабораторная работа 4

### Классы вычетов

*Цель работы:* изучить свойства бинарных алгебраических операций в кольце классов вычетов и способы вычисления значения функции Эйлера.

**Задания. 1.** Постройте таблицы сложения и умножения элементов кольца классов вычетов.

**2.** Реализуйте методы для нахождения значения функции Эйлера по формулам i-iv.

*Свойства функции Эйлера*

i)  $\varphi(p) = p - 1$  для каждого простого числа  $p$ .

ii)  $\varphi(p^n) = p^n - p^{n-1}$  для каждого простого числа  $p$  и для произвольного натурального  $n$ .

iii) если  $\text{НОД}(n, m) = 1$ , то

$$\varphi(nm) = \varphi(n) \varphi(m).$$

iv) если  $n = p_1^{k_1} \cdot p_2^{k_2} \cdot \dots \cdot p_t^{k_t}$  – каноническое разложение, то

$$\varphi(n) = n \left(1 - \frac{1}{p_1}\right) \left(1 - \frac{1}{p_2}\right) \dots \left(1 - \frac{1}{p_t}\right).$$

**3.** Реализуйте два метода для вычисления обратных элементов. Метод «InverseClass» – нахождение обратного элемента непосредственным перебором всех элементов кольца классов вычетов, метод «InverseBezu» – нахождение обратного элемента посредством использования соотношения Безу. Оба метода должны вначале проверить, является ли заданный элемент обратимым.

*Входные данные:*  $m$  – модуль кольца классов вычетов,

$n$  – элемент кольца классов вычетов, к которому нужно найти обратный элемент.

*Выходные данные:* обратный элемент  $n^{-1}$  или ответ “ $n$  не обратим в кольце классов вычетов по модулю  $m$ ”.