

*Часть 1.* Необходимо с использованием системы JFLAP построить регулярное выражение, описывающее заданный язык, или формально доказать невозможность этого. Привести обобщенный граф переходов и эквивалентный КА, а также пошаговое выполнение преобразований.

*Часть 2.* Необходимо с использованием системы JFLAP, построить регулярную грамматику, описывающую заданный язык, или формально доказать невозможность этого. Привести эквивалентный КА и РВ, а также пошаговое выполнение преобразований.

*Часть 3.* Необходимо доказать нерегулярность либо регулярность предложенных системой JFLAP языков применением леммы о разрастании регулярных языков. Привести пошаговое выполнение доказательства. Вариант задается преподавателем

*Часть 4.* Доказать формально нерегулярность заданных языков. Для доказательства рекомендуется использовать лемму о разрастании регулярных языков.

### ***Варианты заданий к частям 1 и 2.***

**Вариант 1.** Язык  $L_1 = \{a^n b^m : (n + m) \text{ — четное число} \}$ .

**Вариант 2.** Язык  $L_2 = \{a^n b^m : n \geq 4, m \leq 3\}$ .

**Вариант 3.** Язык  $L_3 = \{a^n b^m : n < 4, m \leq 3\}$ .

**Вариант 4.** Язык  $L_4 = \{(a+b)^* b(a+ab)^* : \text{длина любой цепочки меньше 4 знаков}\}$ .

**Вариант 5.** Язык  $L_5 = \{a^n b^m : n \geq 1, m \geq 1, n \cdot m \geq 3\}$ .

**Вариант 6.** Язык  $L_6 = \{ab^n w : n \geq 3, w \text{ принадлежит } \{a, b\}^+\}$ .

**Вариант 7.** Язык  $L_7 = \{vwv : v, w \text{ принадлежит } \{a, b\}^*, |v|=2\}$ .

**Вариант 8.** Язык  $L_8 = \{w \text{ принадлежит } \{0,1\}^* : w \text{ содержит ровно одну пару последовательных нулей}\}$ .

**Вариант 9.** Язык  $L_9$  над алфавитом  $\{a, b, c\}$  такой, что все строки содержат ровно одну литеру  $a$ .

**Вариант 10.** Язык  $L_{10}$  над алфавитом  $\{a, b, c\}$  такой, что все строки содержат **не** более трех литер  $a$ .

**Вариант 11.** Язык  $L_{11}$  над алфавитом  $\{a, b, c\}$  такой, что все строки содержат по крайней мере одно вхождение символа из алфавита.

**Вариант 12.** Язык  $L_{12}$  над алфавитом  $\{a, b, c\}$  такой, что строки не содержат «отрезков» из символов  $a$  длиной больше 2.

**Вариант 13.** Язык  $L_{13}$  над алфавитом  $\{0, 1\}$  такой, что все строки заканчиваются на 010.

**Вариант 14.** Язык  $L_{14}$  над алфавитом  $\{0, 1\}$  такой, что все строки **не** заканчиваются на 010.

**Вариант 15.** Язык  $L_{15}$  над алфавитом  $\{0, 1\}$  такой, что все строки содержат четное число 0.

**Вариант 16.** Язык  $L_{16}$  над алфавитом  $\{0, 1\}$  такой, что все строки содержат по крайней мере два вхождения подстроки 00.

**Вариант 17.** Язык  $L_{17}$  над алфавитом  $\{0, 1\}$  такой, что все строки содержат **не больше** двух вхождений подстроки 00.

**Вариант 18.** Язык  $L_{18}$  над алфавитом  $\{0, 1\}$  такой, что строки **не** содержат подстроки 101.

**Вариант 19.** Язык  $L_{19}$  над алфавитом  $\{a, b\}$  такой, что длина любой строки делится нацело на 3.

**Вариант 20.** Язык  $L_{20}$  над алфавитом  $\{a, b\}$  такой, что в любой строке количество символов  $a$  делится нацело на 3.

**Вариант 21.** Язык  $L_{21}$  над алфавитом  $\{a, b\}$  такой, что в любой строке остаток от деления количество символов  $a$  на 5 больше нуля.

**Вариант 22.** Язык  $L_{22}$  над алфавитом  $\{0, 1\}$  такой, что любая строка, будучи интерпретированной как целое число, больше либо равна 40.

**Вариант 23.** Язык  $L_{23}$  над алфавитом  $\{0, 1\}$  такой, что любая строка с лидирующей 1 будучи интерпретированной как целое число, лежит в диапазоне от 10 до 30.

**Вариант 24.** Язык  $L_{24}$  над алфавитом  $\{a, b\}$  такой, что в любой строке количество символов  $a$  и количество символов  $b$  — четные числа.

**Вариант 25.** Язык  $L_{25}$  над алфавитом  $\{a, b\}$  такой, что в любой строке, если из количества символов  $a$  вычесть количество символов  $b$ , то результат **не** делится нацело на 3.

**Вариант 26.** Язык  $L_{26}$  над алфавитом  $\{a, b\}$  такой, что в любой строке, если к удвоенному количеству символов  $a$  прибавить утроенное количество символов  $b$ , то результат — четное число.

**Варианты заданий к части 4.**

**Вариант 1.** Язык  $L_{27} = \{a^n b^l a^k : k \geq n + l\}$ .

**Вариант 2.** Язык  $L_{28} = \{a^n b^l a^k : k \neq n + l\}$ .

**Вариант 3.** Язык  $L_{29} = \{a^n b^l a^k : n = l \text{ или } l \neq k\}$ .

**Вариант 4.** Язык  $L_{30} = \{a^n b^l : n \leq l\}$ .

**Вариант 5.** Язык  $L_{31} = \{w : \text{количество символов } a \text{ в } w \text{ не равно количеству символов } b\}$ .

**Вариант 6.** Язык  $L_{32} = \{ww : w \text{ принадлежит } \{a, b\}^*\}$ .

**Вариант 7.** Язык  $L_{33} = \{www^R : w \text{ принадлежит } \{a, b\}^*, \text{ где } w^R \text{ — это строка, обратная } w\}$ .

**Вариант 8.** Язык  $L_{34}$  представляет собой строки из 0 и 1 вида  $w1^n$ , где  $w$  — строка из 0 и 1 длиной  $n$ .

**Вариант 9.** Язык  $L_{35}$  представляет собой строки из 0 и 1 вида  $w\bar{w}$ , где  $\bar{w}$  — строка, образованная  $w$  путем замены 0 на 1 и наоборот.

**Вариант 10.** Язык  $L_{36} = \{ww : w \text{ принадлежит } \{a, b\}^*\}$ .

**Вариант 11.** Язык  $L_{37}$  представляет собой строки из 0 и 1, длины которых являются полными квадратами.

**Вариант 12.** Язык  $L_{38}$  представляет собой набор строк из  $a$  и  $b$  вида  $a^n b a^n$ , причем  $n \geq 1$ .

**Вариант 13.** Язык  $L_{39} = \{0^n 1^m 2^n \mid n \text{ и } m \text{ — произвольные неотрицательные целые числа}\}$ .