

Аудиторный задачник по булевым функциям ПМ-201 (2021/2022/2023 уч.г.)

№ Ф1. Составить таблицу значений для функций:

а)  $f = x \cdot y \vee \overline{x} \rightarrow (x \leftrightarrow y)$ ;

б)  $f = (x \oplus y) \mid (z \downarrow x)$ ;

№ Ф2. Проверить, совпадают ли функции:

а)  $f = \overline{x} \rightarrow y$ ;  $g = \overline{y} \rightarrow x$ ;

б)  $f = x \rightarrow (y \rightarrow z)$ ;  $g = (x \rightarrow y) \rightarrow z$ ;

в)  $f = x \rightarrow (y \rightarrow z)$ ;  $h = x \cdot y \rightarrow z$ ;

г)  $f = x \leftrightarrow (y \leftrightarrow z)$ ;  $g = (x \leftrightarrow y) \leftrightarrow z$ .

№ Ф3. Будет ли функция тождественно истинной:

а)  $f = (x \rightarrow y) \rightarrow (y \rightarrow x)$ ;

б)  $f = x \cdot y \rightarrow x \vee z$ .

№ Ф4. Доказать равенство функций, используя свойства операций и преобразование:

а)  $f = \overline{[(x \vee y) \cdot (x \cdot \overline{z})]}$ ;  $g = x \rightarrow z$ ;

б)  $f = \overline{[(x \vee \overline{y}) \cdot y] \cdot (\overline{x} \cdot y)}$ ;  $g = \overline{y}$ .

№ Ф5. Привести к ДНФ:

а)  $f = x \leftrightarrow y$ ;

б)  $f = \overline{(x \leftrightarrow y)}$ ;

в)  $f = \overline{(x \vee z)} \cdot (x \rightarrow y)$ ;

г)  $f = \overline{(x \cdot y \rightarrow x)}$ .

№ Ф6. Привести к СДНФ:

а)  $f = x \cdot y \rightarrow (x \vee y)$ ;

б)  $f = x \vee y \cdot z$ .

№ Ф7. Привести к КНФ:

а)  $f = x \leftrightarrow y$ ;

б)  $f = \overline{(x \cdot y \rightarrow x \vee z)}$ .

№ Ф8. Привести к СКНФ:

а)  $f = \overline{(x \vee z)} \cdot (x \rightarrow y)$ ;

б)  $f = x \rightarrow (\overline{y} \leftrightarrow z)$ .

№ Ф9. Выразить через функции класса  $K_2 = \{x \cdot y, \overline{x}\}$  и  $K_3 = \{x \vee y, \overline{x}\}$  следующие функции:

$$f(x, y) = x \leftrightarrow y; \quad g(x, y) = x \oplus y; \quad h(x, y, z) = (x \rightarrow y) \rightarrow z.$$

№ Ф10. Найти полином Жегалкина для функций:

$$x \rightarrow y; \quad (x \oplus y) \leftrightarrow \overline{x}; \\ (x \rightarrow y) \rightarrow z; \quad \max(x, y, z).$$

№ Ф11. Принадлежат ли классам  $T_0$  и  $T_1$  следующие функции:

$$x | y; \quad x \downarrow y; \quad (x \rightarrow y) \rightarrow z; \quad x \oplus y \oplus z; \quad (x \cdot y) \vee (y \cdot z) \vee (x \cdot z); \quad (x \vee y) \cdot (y \vee z) \cdot (x \vee z)?$$

№ Ф12. Принадлежат ли классу S следующие функции:

$$x | y; \quad x \downarrow y; \quad (x \rightarrow y) \rightarrow z; \quad x \oplus y \oplus z; \quad (x \cdot y) \vee (y \cdot z) \vee (x \cdot z); \quad (x \vee y) \cdot (y \vee z) \cdot (x \vee z)?$$

№ Ф13. Принадлежат ли классу M следующие функции:

$$x | y; \quad x \downarrow y; \quad (x \rightarrow y) \rightarrow z; \quad x \oplus y \oplus z; \quad (x \cdot y) \vee (y \cdot z) \vee (x \cdot z)?$$

№ Ф14. Принадлежат ли классу L следующие функции:

$$x | y; \quad x \downarrow y; \quad (x \oplus y) \leftrightarrow v(z); \quad (x \rightarrow y) \rightarrow z; \quad (x \cdot y) \vee (y \cdot z) \vee (x \cdot z)?$$

№ Ф15. Доказать полноту класса K, используя теорему Поста. Образуется ли K базис класса всех булевых функций?

- а)  $K = \{x \vee y, \overline{x}\}$ ;
- б)  $K = \{\overline{(x \rightarrow y)}, x \oplus y, i(x)\}$ ;
- в)  $K = \{x \cdot y, x \oplus y, x \leftrightarrow (y \cdot z)\}$ .

№ Ф16. Исследовать полноту класса K, используя теорему Поста.

- а)  $K = \{\overline{(x \rightarrow y)}, x \leftrightarrow y, \theta(x)\}$ ;
- б)  $K = \{x \vee y, x \cdot y \oplus x \cdot z\}$ ;
- в)  $K = \{i(x), \overline{x}, x \oplus y \oplus \max(x, y, z)\}$ .

№ Ф17. Доказать полноту класса K, используя сведение к известным полным классам.

- а)  $K = \{x \rightarrow y, \overline{x}\}$ ;
- б)  $K = \{x \downarrow y\}$ ;
- в)  $K = \{x \vee y, x \oplus y, i(x)\}$ .

Ф18\*. Найти количество булевых функций от  $n$  переменных в каждом из основных замкнутых классов, кроме M.

---

$\theta(x)$  – обозначение для константы 0.  $i(x)$  – обозначение для константы 1.