

КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Задачи по дискретной математике для
контрольных и самостоятельных работ

Булевы функции

Издательство Казанского университета

2019

УДК 512.563.6

*Печатается по решению
учебно-методической комиссии Института ВМиИТ
Протокол № 3 от 21 ноября 2019 г.*

*кафедры системного анализа и информационных технологий
Казанского (Приволжского) федерального университета
Протокол № 3 от 13 ноября 2019 г.*

Составители:

канд. физ.-мат. наук А.В. Васильев,
докт. физ.-мат. наук, проф. Н.К. Замов,
канд. физ.-мат. наук, доц. В.Ю. Михайлов
канд. тех. наук, доц. П.В. Пшеничный

Рецензент

канд. физ.-мат. наук, доц. Н.Н. Нурмеев

Задачи по дискретной математике для контрольных и самостоятельных работ. Булевы функции: Учебный практикум / А.В. Васильев, Н.К. Замов, В.Ю. Михайлов, П.В. Пшеничный. – 3-е изд., перераб. и доп. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2019. – 54с.

Практикум предназначен для студентов, изучающих курс “Дискретная математика”, а также для преподавателей, ведущих практические занятия по данному курсу.

© Казанский федеральный университет, 2019

Введение

Учебный курс “Дискретная математика” включен в учебные планы большинства университетских специальностей в области информатики, вычислительной техники. Преподавание курса предполагает наряду с теоретической подготовкой и большой объем практических занятий.

Изданные в большом количестве учебные пособия и сборники задач содержат разнообразные типы задач в этой области - от элементарных задач для первоначального освоения методов дискретной математики до задач, ориентированных на углубленное изучение предмета.

Предлагаемый сборник задач предназначен для проведения контрольных мероприятий в масштабе учебной группы. С этой целью для каждого типа задач разработано по 30 вариантов, что позволяет сформировать для каждого студента индивидуальный набор задач при проведении контрольной работы.

Задачи охватывают следующие разделы учебного курса “Дискретная математика”:

- функции алгебры логики,
- детерминированные и ограниченно-детерминированные функции.
- элементы теории кодирования,
- графы и сети.

Сборник будет полезен в первую очередь преподавателям при проведении контрольных работ, организации зачетов и экзаменов, а также студентам для самостоятельных работ, подготовки к контрольным работам, зачетам, экзаменам.

1. Выписать все пары соседних, противоположных и несравнимых наборов из множества A .

- 1.1. $A = \{(00101), (10101), (01011), (10010), (10100)\}$
- 1.2. $A = \{(11011), (10000), (11000), (00111), (10001)\}$
- 1.3. $A = \{(10111), (01001), (01101), (11100), (00011)\}$
- 1.4. $A = \{(01100), (10100), (11110), (10011), (00011)\}$
- 1.5. $A = \{(00000), (11011), (10111), (01010), (00100)\}$
- 1.6. $A = \{(01011), (00011), (11101), (11111), (00010)\}$
- 1.7. $A = \{(11000), (00111), (01111), (01100), (01011)\}$
- 1.8. $A = \{(00010), (11011), (01010), (00000), (11101)\}$
- 1.9. $A = \{(10110), (00001), (00011), (10111), (11110)\}$
- 1.10. $A = \{(01100), (10011), (11010), (01011), (01000)\}$
- 1.11. $A = \{(10011), (01100), (01001), (11101), (01011)\}$
- 1.12. $A = \{(00100), (01000), (10111), (11000), (11111)\}$
- 1.13. $A = \{(01011), (10100), (01111), (10110), (10000)\}$
- 1.14. $A = \{(10110), (11100), (01000), (00111), (10111)\}$
- 1.15. $A = \{(00111), (10011), (00100), (11000), (01100)\}$
- 1.16. $A = \{(01101), (11100), (11000), (00111), (11111)\}$
- 1.17. $A = \{(01101), (01010), (10101), (01001), (11111)\}$
- 1.18. $A = \{(11110), (00001), (00110), (11111), (01111)\}$
- 1.19. $A = \{(11101), (00111), (01111), (01000), (10000)\}$
- 1.20. $A = \{(00001), (01000), (01001), (00111), (10111)\}$
- 1.21. $A = \{(01001), (11011), (01101), (10101), (00100)\}$
- 1.22. $A = \{(10011), (10101), (01100), (11010), (00100)\}$
- 1.23. $A = \{(00001), (10111), (10100), (11110), (01001)\}$
- 1.24. $A = \{(00010), (00011), (10001), (11100), (10010)\}$
- 1.25. $A = \{(01010), (11110), (00000), (01111), (00001)\}$
- 1.26. $A = \{(11010), (10010), (10001), (01101), (11000)\}$
- 1.27. $A = \{(11100), (11001), (01011), (10100), (11110)\}$
- 1.28. $A = \{(11100), (00001), (10110), (00011), (10011)\}$
- 1.29. $A = \{(10010), (11000), (01000), (00101), (11010)\}$
- 1.30. $A = \{(10010), (00001), (11001), (01101), (01111)\}$

2. Выписать все пары соседних, противоположных и несравнимых наборов из множества A .

- 2.1. $A = \{(11101), (01101), (00011), (11100), (11110), (01010), (01011), (00111)\}$
- 2.2. $A = \{(00110), (11100), (00111), (10000), (10111), (01000), (10101), (00100)\}$
- 2.3. $A = \{(10000), (01111), (10100), (10110), (01010), (10011), (11010), (10111)\}$
- 2.4. $A = \{(00101), (01100), (01111), (00011), (11111), (11100), (11010), (01110)\}$
- 2.5. $A = \{(10110), (11111), (01000), (01001), (00001), (11101), (11001), (00011)\}$
- 2.6. $A = \{(11111), (01100), (10110), (10011), (00100), (01000), (10101), (11010)\}$
- 2.7. $A = \{(00101), (01000), (11111), (11001), (01011), (10100), (01111), (11000)\}$
- 2.8. $A = \{(10011), (10010), (11011), (10000), (00000), (11001), (11111), (01011)\}$
- 2.9. $A = \{(11110), (11011), (10101), (01110), (10001), (01101), (11101), (00100)\}$
- 2.10. $A = \{(10111), (01110), (11000), (01010), (11100), (00000), (00111), (00101)\}$
- 2.11. $A = \{(00111), (11010), (00001), (11110), (11100), (11111), (00010), (00000)\}$
- 2.12. $A = \{(01011), (11100), (01000), (10101), (10111), (01101), (01111), (00111)\}$
- 2.13. $A = \{(01010), (01110), (10111), (10100), (11101), (10101), (00010), (11100)\}$
- 2.14. $A = \{(01001), (11010), (11100), (00010), (11101), (00001), (11110), (00111)\}$
- 2.15. $A = \{(01011), (11110), (01000), (01110), (10100), (00010), (01001), (00111)\}$
- 2.16. $A = \{(10001), (10101), (01010), (11011), (00000), (01110), (11001), (00011)\}$
- 2.17. $A = \{(11101), (00010), (10111), (00110), (10001), (01111), (00001), (00101)\}$
- 2.18. $A = \{(11110), (00010), (00100), (10111), (00110), (01000), (01110), (10011)\}$
- 2.19. $A = \{(00010), (11010), (01001), (10000), (10010), (11110), (11011), (00001)\}$
- 2.20. $A = \{(11001), (10100), (10011), (10110), (01000), (11010), (00100), (10111)\}$
- 2.21. $A = \{(00100), (01111), (10101), (10111), (10010), (01101), (01110), (11001)\}$
- 2.22. $A = \{(01110), (10100), (00001), (11000), (00000), (10111), (10001), (11100)\}$
- 2.23. $A = \{(10100), (11100), (01011), (00001), (11000), (10110), (10011), (00000)\}$
- 2.24. $A = \{(00000), (00111), (10111), (11110), (10001), (01110), (01101), (11100)\}$
- 2.25. $A = \{(01000), (10111), (00111), (00000), (11100), (11111), (00011), (11000)\}$
- 2.26. $A = \{(11000), (11010), (00010), (10010), (11101), (01101), (00101), (10110)\}$
- 2.27. $A = \{(00100), (01010), (10001), (01100), (00011), (10111), (11100), (01011)\}$
- 2.28. $A = \{(01000), (00011), (11110), (11101), (01111), (10000), (01001), (00001)\}$
- 2.29. $A = \{(10010), (01101), (11101), (11111), (01000), (01111), (01011), (01010)\}$
- 2.30. $A = \{(10011), (10000), (01011), (10110), (01000), (01001), (01101), (11100)\}$

3. Построить таблицу функции от 4 переменных, которая равна 1 на наборах вида $(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4)$, где

3.1. $\alpha_1 \vee \alpha_2 = \alpha_3 \alpha_4$

3.2. $\alpha_1 \vee \alpha_2 = \alpha_3 \oplus \alpha_4$

3.3. $\alpha_1 \vee \alpha_2 = \alpha_3 \sim \alpha_4$

3.4. $\alpha_1 \vee \alpha_2 = \alpha_3 \rightarrow \alpha_4$

3.5. $\alpha_1 \vee \alpha_2 = \alpha_3 \mid \alpha_4$

3.6. $\alpha_1 \vee \alpha_2 = \alpha_3 \downarrow \alpha_4$

3.7. $\alpha_1 \alpha_2 = \alpha_3 \oplus \alpha_4$

3.8. $\alpha_1 \alpha_2 = \alpha_3 \sim \alpha_4$

3.9. $\alpha_1 \alpha_2 = \alpha_3 \rightarrow \alpha_4$

3.10. $\alpha_1 \alpha_2 = \alpha_3 \mid \alpha_4$

3.11. $\alpha_1 \alpha_2 = \alpha_3 \downarrow \alpha_4$

3.12. $\alpha_1 \oplus \alpha_2 = \alpha_3 \sim \alpha_4$

3.13. $\alpha_1 \oplus \alpha_2 = \alpha_3 \rightarrow \alpha_4$

3.14. $\alpha_1 \oplus \alpha_2 = \alpha_3 \mid \alpha_4$

3.15. $\alpha_1 \oplus \alpha_2 = \alpha_3 \downarrow \alpha_4$

3.16. $\alpha_1 \sim \alpha_2 = \alpha_3 \rightarrow \alpha_4$

3.17. $\alpha_1 \sim \alpha_2 = \alpha_3 \mid \alpha_4$

3.18. $\alpha_1 \sim \alpha_2 = \alpha_3 \downarrow \alpha_4$

3.19. $\alpha_1 \rightarrow \alpha_2 = \alpha_3 \mid \alpha_4$

3.20. $\alpha_1 \rightarrow \alpha_2 = \alpha_3 \downarrow \alpha_4$

3.21. $\alpha_1 \mid \alpha_2 = \alpha_3 \downarrow \alpha_4$

3.22. $\alpha_1 \vee \alpha_2 > \alpha_3 \alpha_4$

3.23. $\alpha_1 \oplus \alpha_2 > \alpha_3 \mid \alpha_4$

3.24. $\alpha_1 \sim \alpha_2 > \alpha_3 \downarrow \alpha_4$

3.25. $\alpha_1 \mid \alpha_2 > \alpha_3 \rightarrow \alpha_4$

3.26. $\alpha_1 \alpha_2 > \alpha_3 \sim \alpha_4$

3.27. $\alpha_1 \rightarrow \alpha_2 \geq \alpha_3 \alpha_4$

3.28. $\alpha_1 \oplus \alpha_2 \geq \alpha_3 \vee \alpha_4$

3.29. $\alpha_1 \mid \alpha_2 \geq \alpha_3 \sim \alpha_4$

3.30. $\alpha_1 \downarrow \alpha_2 \geq \alpha_3 \oplus \alpha_4$

4. По таблице для функции $f(x, y, z)$ построить таблицу для функции $f(z, x, y)$.

4.1. $f(x, y, z) = (11011110)$

4.2. $f(x, y, z) = (01111100)$

4.3. $f(x, y, z) = (00001011)$

4.4. $f(x, y, z) = (01111111)$

4.5. $f(x, y, z) = (01100111)$

4.6. $f(x, y, z) = (11011101)$

4.7. $f(x, y, z) = (10001001)$

4.8. $f(x, y, z) = (00000111)$

4.9. $f(x, y, z) = (10001110)$

4.10. $f(x, y, z) = (10010101)$

4.11. $f(x, y, z) = (10000110)$

4.12. $f(x, y, z) = (00000010)$

4.13. $f(x, y, z) = (00001111)$

4.14. $f(x, y, z) = (11010111)$

4.15. $f(x, y, z) = (11010000)$

4.16. $f(x, y, z) = (01000111)$

4.17. $f(x, y, z) = (00101011)$

4.18. $f(x, y, z) = (11001101)$

4.19. $f(x, y, z) = (00000100)$

4.20. $f(x, y, z) = (11101100)$

4.21. $f(x, y, z) = (11010010)$

4.22. $f(x, y, z) = (11001000)$

4.23. $f(x, y, z) = (01111001)$

4.24. $f(x, y, z) = (11101010)$

4.25. $f(x, y, z) = (11011011)$

4.26. $f(x, y, z) = (01110101)$

4.27. $f(x, y, z) = (11110010)$

4.28. $f(x, y, z) = (01010000)$

4.29. $f(x, y, z) = (10000010)$

4.30. $f(x, y, z) = (11010101)$

5. По функциям f и g , заданным векторно, построить векторное представление функции h .

- 5.1. $f = (0100), g = (1101), h(x_1, x_2, x_3) = f(x_3, g(x_2, x_1)) \& g(x_2, x_2)$
- 5.2. $f = (0001), g = (0100), h(x_1, x_2, x_3) = f(g(x_2, x_3), x_1) \oplus g(x_1, x_2)$
- 5.3. $f = (0111), g = (0100), h(x_1, x_2, x_3) = f(x_3, x_1) \rightarrow g(f(x_2, x_3), x_1)$
- 5.4. $f = (1001), g = (0100), h(x_1, x_2, x_3) = f(x_2, f(x_3, x_2)) \downarrow g(x_1, x_3)$
- 5.5. $f = (0110), g = (0100), h(x_1, x_2, x_3) = f(f(x_1, x_3), x_3) \mid g(x_3, x_2)$
- 5.6. $f = (1000), g = (0100), h(x_1, x_2, x_3) = f(x_2, x_1) \vee g(g(x_1, x_1), x_3)$
- 5.7. $f = (0010), g = (0100), h(x_1, x_2, x_3) = f(x_3, x_3) \& g(x_3, g(x_1, x_2))$
- 5.8. $f = (1110), g = (0100), h(x_1, x_2, x_3) = f(x_1, g(x_3, x_2)) \oplus g(x_3, x_1)$
- 5.9. $f = (0111), g = (1110), h(x_1, x_2, x_3) = f(g(x_3, x_1), x_2) \sim g(x_2, x_1)$
- 5.10. $f = (1001), g = (1110), h(x_1, x_2, x_3) = f(x_3, f(x_2, x_3)) \rightarrow g(x_3, x_1)$
- 5.11. $f = (0110), g = (1110), h(x_1, x_2, x_3) = f(x_2, x_3) \downarrow g(f(x_3, x_2), x_1)$
- 5.12. $f = (1000), g = (1110), h(x_1, x_2, x_3) = f(x_3, x_1) \mid g(g(x_3, x_3), x_2)$
- 5.13. $f = (0001), g = (1110), h(x_1, x_2, x_3) = f(x_1, g(x_1, x_1)) \vee g(x_2, x_3)$
- 5.14. $f = (0010), g = (1110), h(x_1, x_2, x_3) = f(f(x_2, x_1), x_3) \& g(x_1, x_1)$
- 5.15. $f = (0001), g = (0110), h(x_1, x_2, x_3) = f(x_1, x_2) \oplus g(x_3, g(x_3, x_3))$
- 5.16. $f = (0001), g = (1101), h(x_1, x_2, x_3) = f(x_2, g(x_1, x_3)) \vee g(x_2, x_3)$
- 5.17. $f = (0111), g = (1101), h(x_1, x_2, x_3) = f(g(x_1, x_2), x_1) \& g(x_1, x_3)$
- 5.18. $f = (1001), g = (1101), h(x_1, x_2, x_3) = f(x_1, x_2) \oplus g(f(x_1, x_1), x_3)$
- 5.19. $f = (0110), g = (1101), h(x_1, x_2, x_3) = f(x_1, x_3) \sim g(x_2, f(x_1, x_1))$
- 5.20. $f = (1110), g = (1101), h(x_1, x_2, x_3) = f(x_1, f(x_1, x_1)) \rightarrow g(x_2, x_3)$
- 5.21. $f = (1000), g = (1101), h(x_1, x_2, x_3) = f(f(x_2, x_2), x_1) \downarrow g(x_2, x_3)$
- 5.22. $f = (1011), g = (1101), h(x_1, x_2, x_3) = f(x_1, x_3) \mid g(g(x_2, x_3), x_3)$
- 5.23. $f = (0010), g = (1101), h(x_1, x_2, x_3) = f(x_3, x_1) \vee g(x_2, g(x_3, x_3))$
- 5.24. $f = (0111), g = (0110), h(x_1, x_2, x_3) = f(x_2, g(x_2, x_3)) \sim g(x_1, x_2)$
- 5.25. $f = (1110), g = (0110), h(x_1, x_2, x_3) = f(g(x_1, x_2), x_3) \rightarrow g(x_3, x_2)$
- 5.26. $f = (1000), g = (0110), h(x_1, x_2, x_3) = f(x_1, f(x_3, x_1)) \downarrow g(x_1, x_2)$
- 5.27. $f = (0010), g = (0110), h(x_1, x_2, x_3) = f(x_3, x_1) \mid g(f(x_1, x_3), x_2)$
- 5.28. $f = (0001), g = (1001), h(x_1, x_2, x_3) = f(f(x_3, x_2), x_1) \vee g(x_2, x_2)$
- 5.29. $f = (0111), g = (1001), h(x_1, x_2, x_3) = f(x_2, x_3) \oplus g(x_1, g(x_1, x_1))$
- 5.30. $f = (1000), g = (1001), h(x_1, x_2, x_3) = f(x_3, g(x_3, x_1)) \sim g(x_2, x_3)$

6. Построить таблицу функции, заданной формулой.

6.1. $x_1 \rightarrow (x_2 \oplus (x_3 \mid x_2))$

6.2. $(x_1 \oplus x_2)x_3x_1$

6.3. $(x_1 \vee x_2) \sim (x_3 \mid x_1)$

6.4. $x_1 \sim ((x_2 \rightarrow x_3) \rightarrow x_1)$

6.5. $((x_1 \sim x_2) \rightarrow x_3) \oplus x_3$

6.6. $x_1 \vee (x_2 \sim (x_3 \oplus x_1))$

6.7. $x_1 \vee (x_1 \downarrow (x_2 \vee x_3))$

6.8. $x_1 \downarrow ((x_2 \mid x_1) \vee x_3)$

6.9. $((x_1 \vee x_2) \rightarrow x_3) \sim x_3$

6.10. $(x_1 \downarrow x_2) \vee \overline{x_3 \sim x_2}$

6.11. $((x_1 \mid x_2) \downarrow x_2) \sim x_3$

6.12. $(x_1 \oplus x_2) \downarrow x_2x_3$

6.13. $x_1 \sim (x_2 \downarrow (x_3 \sim x_1))$

6.14. $(x_1 \mid (x_2 \rightarrow x_3)) \sim x_3$

6.15. $(x_1 \oplus x_2)\overline{x_1x_3}$

6.16. $(x_1 \oplus \overline{x_1 \vee x_2})x_3$

6.17. $\overline{x_1 \mid x_2 \mid (x_3 \mid x_1)}$

6.18. $(x_1 \rightarrow x_2) \sim (x_2 \downarrow x_3)$

6.19. $x_1 \rightarrow \overline{(x_2 \downarrow x_3) \vee x_3}$

6.20. $(x_1 \vee x_2) \oplus \overline{x_1 \sim x_3}$

6.21. $\overline{x_1 \sim x_2} \mid (x_3 \vee x_1)$

6.22. $(x_1 \rightarrow x_2)(x_1 \vee x_3)$

6.23. $(x_1 \downarrow x_2) \rightarrow (x_3 \rightarrow x_1)$

6.24. $\overline{x_1 \mid x_2(x_3 \rightarrow x_1)}$

6.25. $(x_1x_2 \rightarrow x_1) \rightarrow x_3$

6.26. $\overline{x_1 \downarrow (x_1 \downarrow (x_2 \mid x_3))}$

6.27. $(x_1 \vee x_2) \sim (x_3 \vee x_1)$

6.28. $x_1(x_2 \oplus x_3) \oplus x_3$

6.29. $\overline{x_1(x_2 \rightarrow x_3) \oplus x_1}$

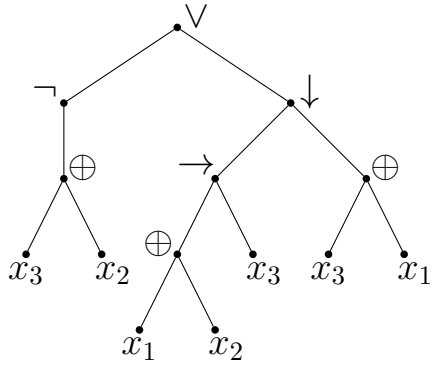
6.30. $(x_1 \vee x_2) \sim x_3 \sim x_3$

7. Построить диаграмму, характеризующую строение формулы над множеством $\Phi = \{-, \&, \vee, \oplus, \sim, \rightarrow, |, \downarrow\}$. Указание: в случае ассоциативных операций применять группировку влево.

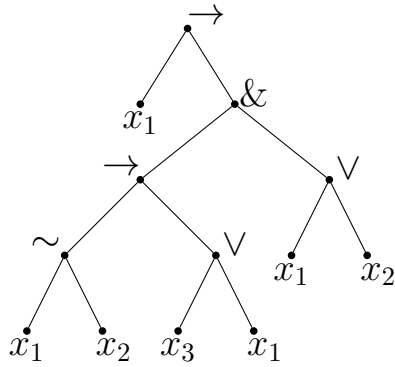
- 7.1. $(x_3 \rightarrow (x_1 \downarrow x_3)) \sim (x_2 \vee (x_3 | x_2) \vee x_1)$
- 7.2. $x_1 | (x_1 \rightarrow x_3) \sim ((x_2 \vee x_3) \sim x_1)x_3$
- 7.3. $((x_1 \downarrow x_2) \oplus x_3x_1) \rightarrow (x_2 \rightarrow x_1) \downarrow x_1$
- 7.4. $(x_2 \sim \overline{x_2 \sim x_1})((x_3 \oplus x_2) \downarrow (x_2 \downarrow x_1))$
- 7.5. $((x_2 \oplus x_1) \downarrow ((x_1 \rightarrow x_2) \sim x_1)) | (x_3 \sim x_2)$
- 7.6. $x_1 \vee (x_1(x_2 \vee x_3) \rightarrow (x_3 \vee (x_2 \downarrow x_3)))$
- 7.7. $((x_3 \vee x_1) \rightarrow x_2) | (x_2 \vee ((x_1 \oplus x_3) | x_2))$
- 7.8. $x_2 \oplus (x_1x_2 \vee x_2) \oplus \overline{(x_2 \oplus x_3) \rightarrow x_1}$
- 7.9. $x_1 \vee ((x_2 \vee x_3) \oplus (x_3 | x_2))(x_2 \downarrow x_1)$
- 7.10. $x_2 \downarrow ((x_1 \downarrow x_3)x_3 \oplus (x_3 \rightarrow x_2) \oplus x_3)$
- 7.11. $\overline{(x_1 \rightarrow x_2) \rightarrow (x_1 \downarrow x_2)} \oplus (x_2 | (x_3 \vee x_2))$
- 7.12. $\overline{x_3 \rightarrow x_1} | ((x_1 \rightarrow x_3) \rightarrow x_3(x_1 | x_2))$
- 7.13. $x_3 \sim (x_2 | x_1) \sim (x_1 \sim x_2)(x_1 \vee x_3)$
- 7.14. $(x_1 | ((x_2 \oplus x_3) \downarrow x_2)) \downarrow (x_3 | (x_3 \sim x_1))$
- 7.15. $x_1 \downarrow ((x_1 \sim x_2) \oplus x_2 \oplus x_1 \oplus x_1 \oplus x_3)$
- 7.16. $(x_3 \rightarrow x_3(x_3 | x_1)) \sim \overline{(x_3 \rightarrow x_1) \downarrow x_3}$
- 7.17. $\overline{(x_1x_2) | (x_3x_2 | x_3)} \oplus x_1 \downarrow x_3$
- 7.18. $x_3 | ((x_2x_1 \downarrow x_1) | (x_3 \rightarrow (x_2 | x_3)))$
- 7.19. $((x_2 \vee x_3) \downarrow x_1) \vee (x_1 \rightarrow (x_2 \vee x_3)) \vee x_1$
- 7.20. $(x_2 \oplus x_1 \oplus (x_2 \vee (x_2 \sim x_3))) | (x_1 \oplus x_3)$
- 7.21. $(x_2 \downarrow x_3) | (((x_2 \sim x_1) \downarrow x_2) \vee x_2x_3)$
- 7.22. $(x_2 | (x_3 \rightarrow x_2)) \oplus x_1 \oplus \overline{(x_2 \rightarrow x_3) \downarrow x_2}$
- 7.23. $(x_3 \downarrow (x_1 \downarrow x_2))(x_1 \oplus x_3 \oplus x_1) \vee x_3$
- 7.24. $(x_3 \rightarrow ((x_1 \downarrow x_2) \sim x_2)) \sim ((x_3 \rightarrow x_2) \downarrow x_1)$
- 7.25. $((x_3 \vee x_1 \vee x_2) \downarrow (x_1 \oplus x_2)) | (x_1 \downarrow x_2)$
- 7.26. $x_1x_3 \downarrow ((x_2 \vee x_2x_1) \oplus (x_3 \vee x_1))$
- 7.27. $(x_2 \downarrow (x_1 \vee x_2))((x_2 | x_1) \oplus \overline{x_2 \downarrow x_3})$
- 7.28. $x_2 \rightarrow ((x_2 \rightarrow x_3)x_2 \oplus (x_2 \rightarrow (x_2 \sim x_3)))$
- 7.29. $x_1x_3 \vee x_1 \vee (\overline{x_3 \rightarrow x_1} \downarrow \overline{x_3 \sim x_2})$
- 7.30. $((x_1 \rightarrow x_2) \sim x_3)x_3(x_2 | (x_1 \oplus x_3))$

8. По диаграмме восстановить формулу.

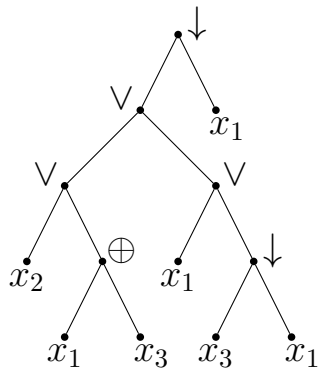
8.1.



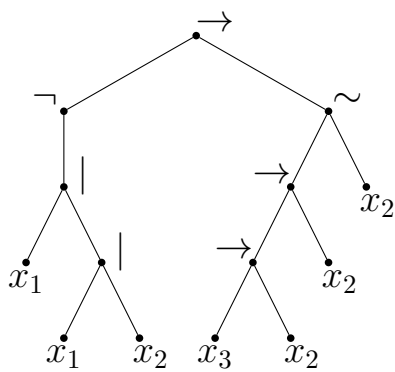
8.2.



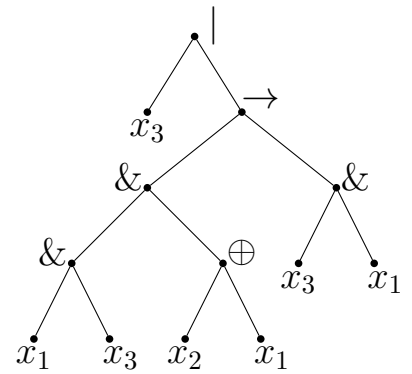
8.3.



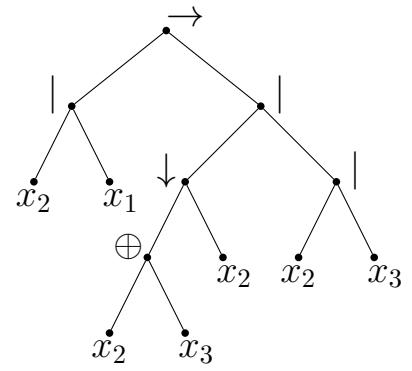
8.4.



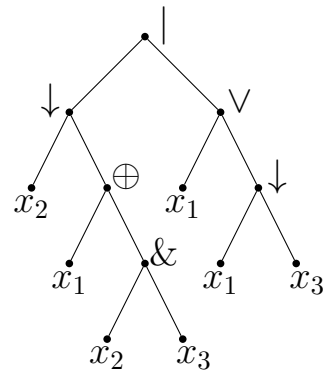
8.5.



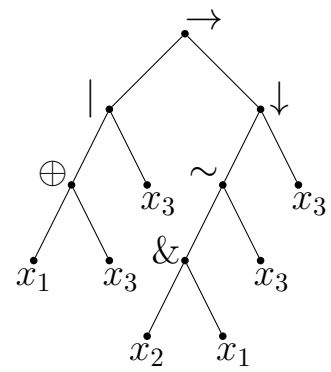
8.6.

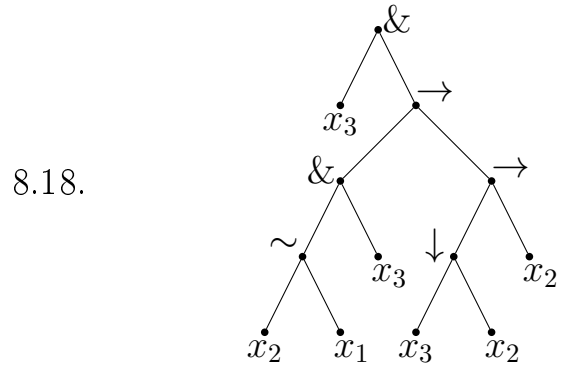
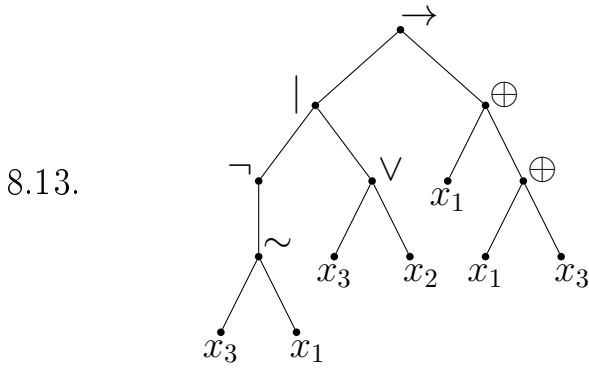
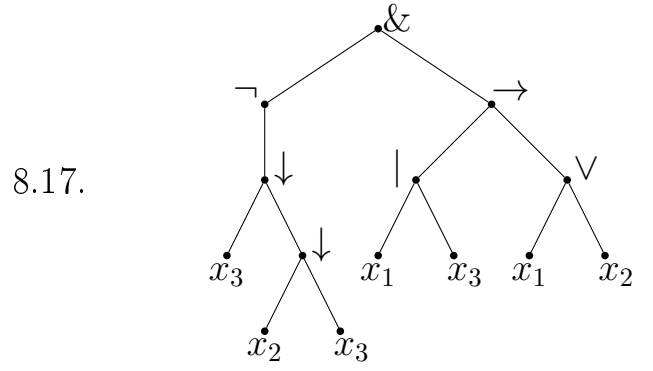
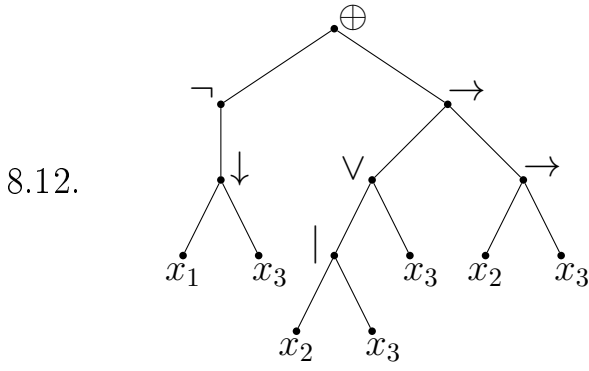
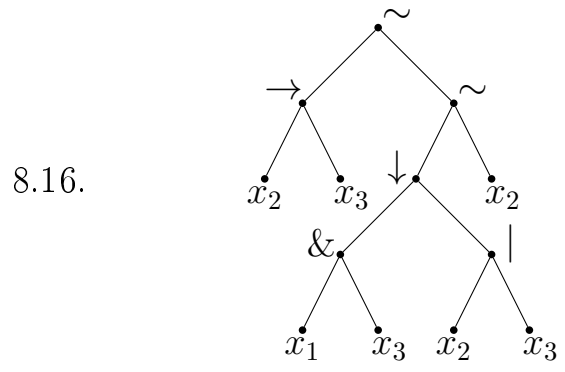
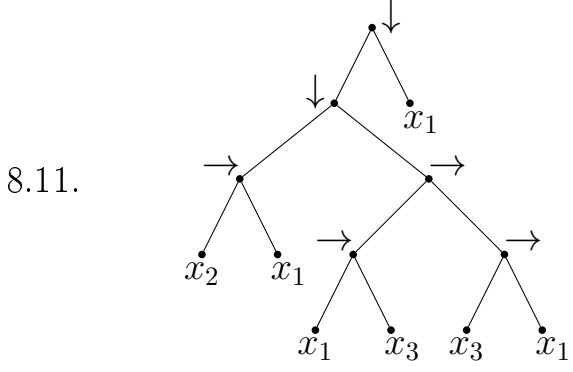
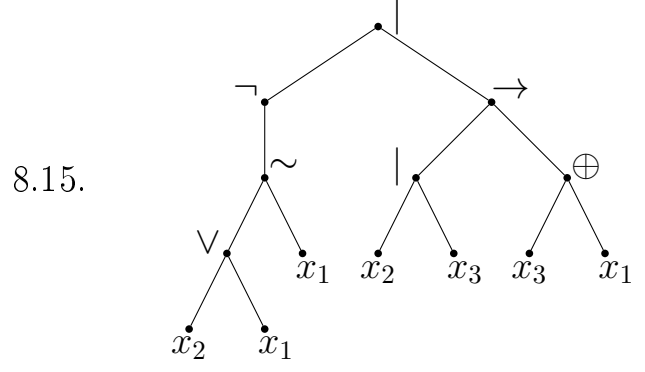
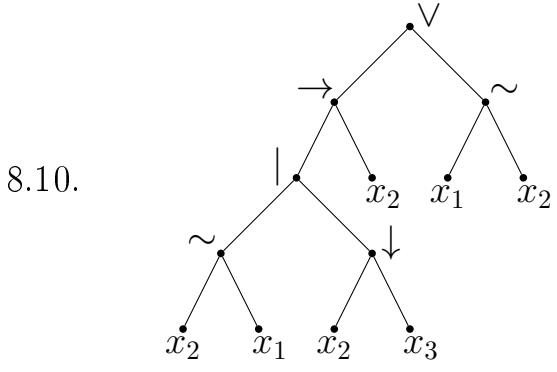
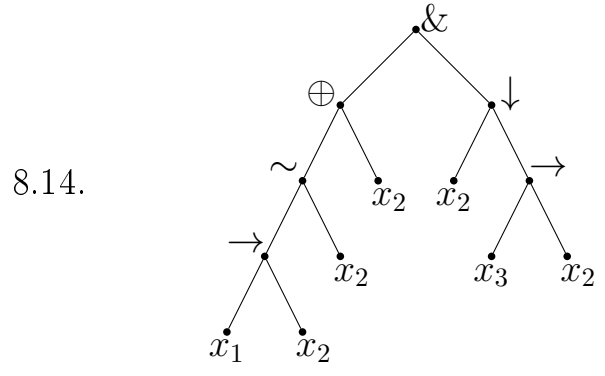
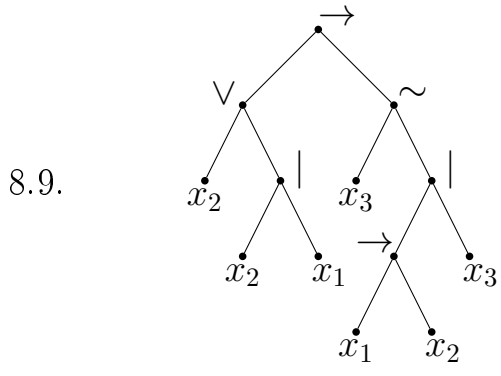


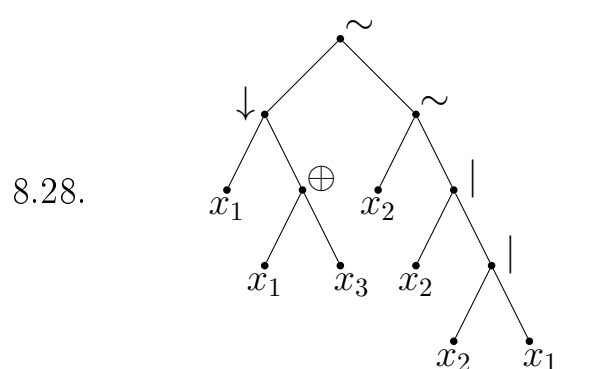
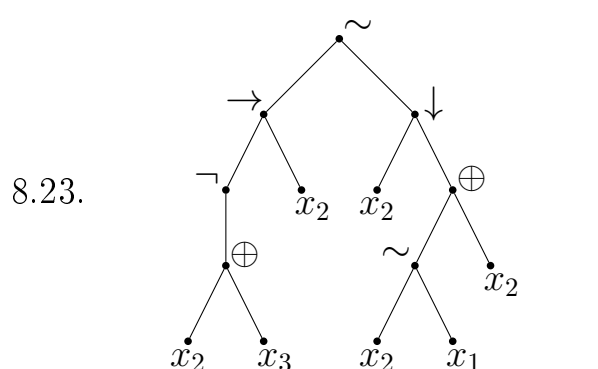
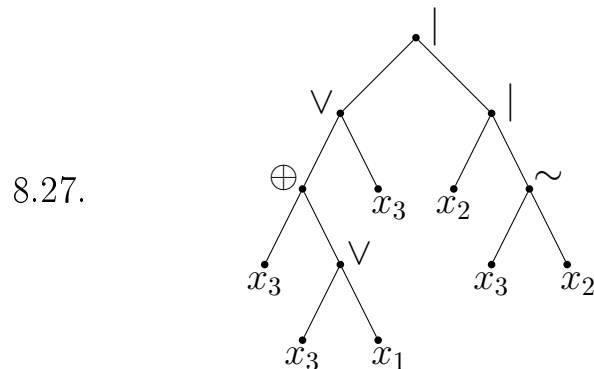
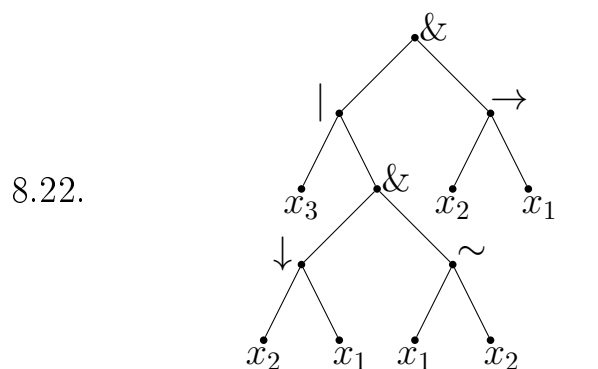
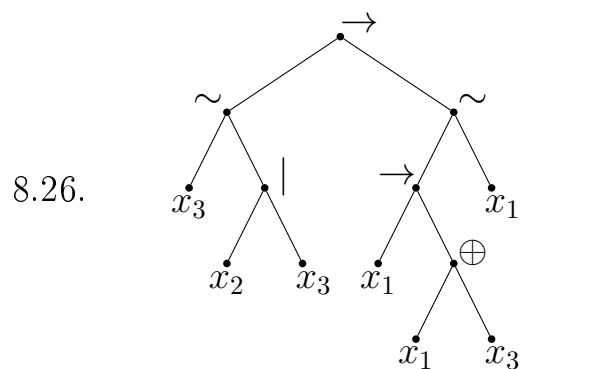
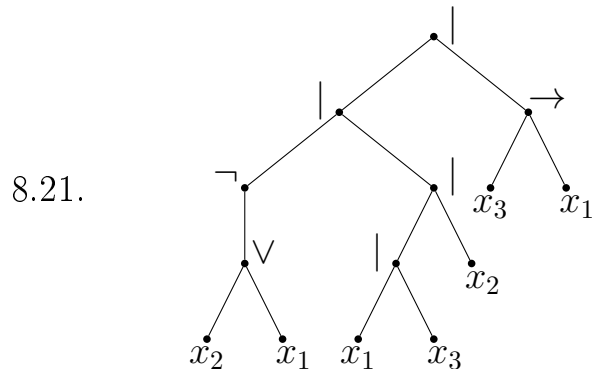
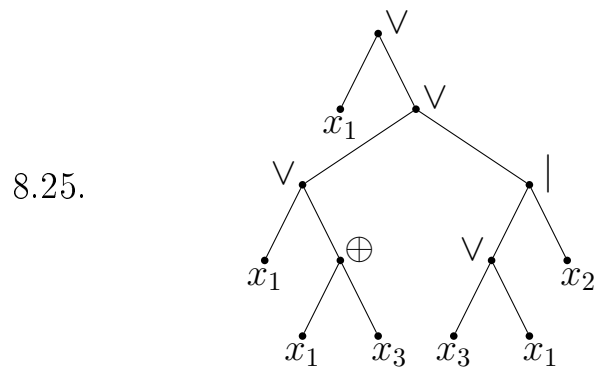
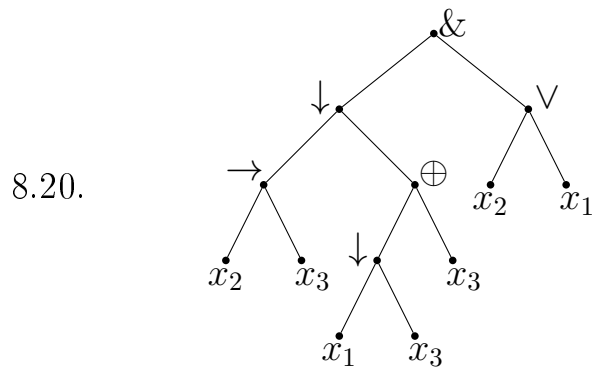
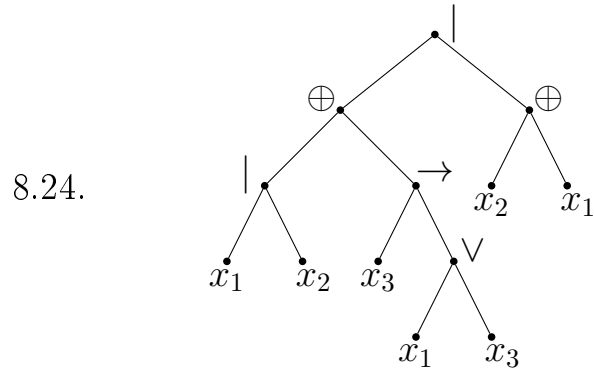
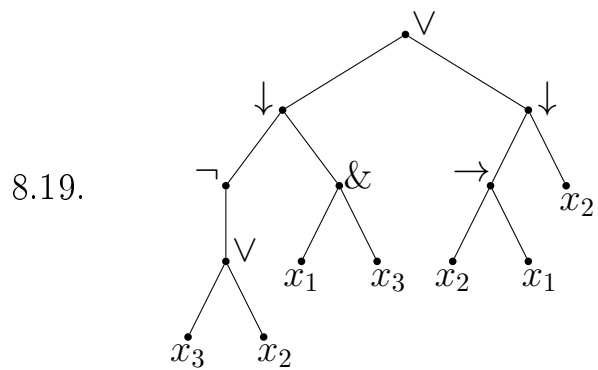
8.7.



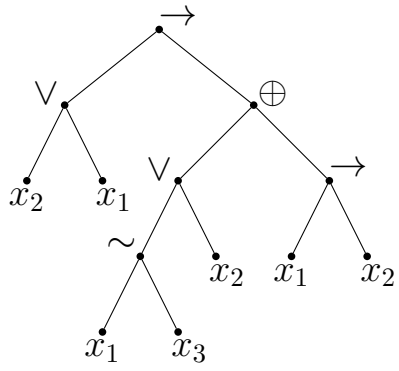
8.8.



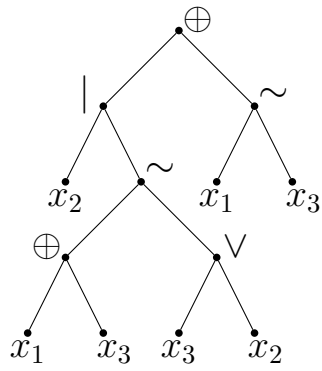




8.29.



8.30.



9. Проверить эквивалентность формул Φ и Ψ , построив таблицы.

- 9.1. $\Phi = x_1(x_2 \vee x_3)$, $\Psi = x_1x_2 \vee x_1x_3$
- 9.2. $\Phi = x_1(x_2 \oplus x_3)$, $\Psi = x_1x_2 \oplus x_1x_3$
- 9.3. $\Phi = x_1(x_2 \sim x_3)$, $\Psi = x_1x_2 \sim x_1x_3$
- 9.4. $\Phi = x_1(x_2 \rightarrow x_3)$, $\Psi = x_1x_2 \rightarrow x_1x_3$
- 9.5. $\Phi = x_1(x_2 | x_3)$, $\Psi = (x_1x_2) | (x_1x_3)$
- 9.6. $\Phi = x_1(x_2 \downarrow x_3)$, $\Psi = (x_1x_2) \downarrow (x_1x_3)$
- 9.7. $\Phi = x_1 \vee (x_2x_3)$, $\Psi = (x_1 \vee x_2)(x_1 \vee x_3)$
- 9.8. $\Phi = x_1 \vee (x_2 \oplus x_3)$, $\Psi = (x_1 \vee x_2) \oplus (x_1 \vee x_3)$
- 9.9. $\Phi = x_1 \vee (x_2 \sim x_3)$, $\Psi = (x_1 \vee x_2) \sim (x_1 \vee x_3)$
- 9.10. $\Phi = x_1 \vee (x_2 \rightarrow x_3)$, $\Psi = (x_1 \vee x_2) \rightarrow (x_1 \vee x_3)$
- 9.11. $\Phi = x_1 \vee (x_2 | x_3)$, $\Psi = (x_1 \vee x_2) | (x_1 \vee x_3)$
- 9.12. $\Phi = x_1 \vee (x_2 \downarrow x_3)$, $\Psi = (x_1 \vee x_2) \downarrow (x_1 \vee x_3)$
- 9.13. $\Phi = x_1 \oplus (x_2x_3)$, $\Psi = (x_1 \oplus x_2)(x_1 \oplus x_3)$
- 9.14. $\Phi = x_1 \oplus (x_2 \vee x_3)$, $\Psi = (x_1 \oplus x_2) \vee (x_1 \oplus x_3)$
- 9.15. $\Phi = x_1 \oplus (x_2 \sim x_3)$, $\Psi = (x_1 \oplus x_2) \sim (x_1 \oplus x_3)$
- 9.16. $\Phi = x_1 \oplus (x_2 \rightarrow x_3)$, $\Psi = (x_1 \oplus x_2) \rightarrow (x_1 \oplus x_3)$
- 9.17. $\Phi = x_1 \oplus (x_2 | x_3)$, $\Psi = (x_1 \oplus x_2) | (x_1 \oplus x_3)$
- 9.18. $\Phi = x_1 \oplus (x_2 \downarrow x_3)$, $\Psi = (x_1 \oplus x_2) \downarrow (x_1 \oplus x_3)$
- 9.19. $\Phi = x_1 | (x_2x_3)$, $\Psi = (x_1 | x_2) \vee (x_1 | x_3)$
- 9.20. $\Phi = x_1 | (x_2 \vee x_3)$, $\Psi = (x_1 | x_2)(x_1 | x_3)$
- 9.21. $\Phi = x_1 | (x_2 \oplus x_3)$, $\Psi = (x_1 | x_2) \oplus (x_1 | x_3)$
- 9.22. $\Phi = x_1 | (x_2 \sim x_3)$, $\Psi = (x_1 | x_2) \sim (x_1 | x_3)$
- 9.23. $\Phi = x_1 | (x_2 \rightarrow x_3)$, $\Psi = (x_1 | x_2) \rightarrow (x_1 | x_3)$
- 9.24. $\Phi = x_1 | (x_2 \downarrow x_3)$, $\Psi = (x_1 | x_2) \downarrow (x_1 | x_3)$
- 9.25. $\Phi = x_1 \downarrow (x_2x_3)$, $\Psi = (x_1 \downarrow x_2) \vee (x_1 \downarrow x_3)$
- 9.26. $\Phi = x_1 \downarrow (x_2 \vee x_3)$, $\Psi = (x_1 \downarrow x_2)(x_1 \downarrow x_3)$
- 9.27. $\Phi = x_1 \downarrow (x_2 \oplus x_3)$, $\Psi = (x_1 \downarrow x_2) \oplus (x_1 \downarrow x_3)$
- 9.28. $\Phi = x_1 \downarrow (x_2 \sim x_3)$, $\Psi = (x_1 \downarrow x_2) \sim (x_1 \downarrow x_3)$
- 9.29. $\Phi = x_1 \downarrow (x_2 \rightarrow x_3)$, $\Psi = (x_1 \downarrow x_2) \rightarrow (x_1 \downarrow x_3)$
- 9.30. $\Phi = x_1 \downarrow (x_2 | x_3)$, $\Psi = (x_1 \downarrow x_2) | (x_1 \downarrow x_3)$

10. Используя основные эквивалентности, доказать эквивалентность формул Φ и Ψ .

- 10.1. $\Phi = ((x_1 \rightarrow x_2) | x_1)(x_3 \vee (x_3 | x_2)), \Psi = x_1 \rightarrow ((x_2 \vee x_3) \rightarrow \bar{x}_2)$
- 10.2. $\Phi = ((x_2 \oplus x_3)(x_3 | x_1)) | (\bar{x}_3 \oplus (x_3 | x_2)), \Psi = (x_1 \oplus x_3) | (x_1 \downarrow x_2)$
- 10.3. $\Phi = ((x_3 \vee x_1) \sim (x_3 \oplus x_2)) \vee (x_3 | \bar{x}_2), \Psi = x_3 \vee \overline{(x_2 | x_3)} \vee (x_1 | x_3)$
- 10.4. $\Phi = x_3 | (x_1 \downarrow (x_2 x_3)), \Psi = x_3 \rightarrow ((x_1 \vee x_3) \sim (x_1 x_3 \vee (x_2 \sim x_3)))$
- 10.5. $\Phi = ((x_1 \oplus x_3) \rightarrow x_1) \vee ((x_2 \vee x_3) \oplus x_3), \Psi = \overline{(x_2 \downarrow x_3)} | ((x_3 \sim x_1) \downarrow x_1)$
- 10.6. $\Phi = (x_1 \sim x_3) | ((\bar{x}_3 \rightarrow (x_1 | x_2))x_1), \Psi = (x_1 \rightarrow (x_2 \downarrow x_3)) \vee (x_1 \oplus x_3)$
- 10.7. $\Phi = x_1 \oplus (x_1 \vee ((x_2 \sim x_1) \rightarrow (x_2 \oplus x_1))), \Psi = \overline{(x_2 \rightarrow x_1)}(x_2(x_1 \vee x_3) \vee x_2)$
- 10.8. $\Phi = (x_1 \rightarrow x_2) \oplus \overline{((x_3 \vee x_1) \downarrow (x_3 | x_1))}, \Psi = ((x_2 x_3) \sim ((x_1 \oplus x_3)x_2))x_1$
- 10.9. $\Phi = \overline{((x_2 x_1) \downarrow (x_1 | x_2)) \rightarrow x_1}, \Psi = \overline{((x_1 \oplus x_2) | ((x_1 \downarrow x_3)x_3))}$
- 10.10. $\Phi = (x_1 | x_3) | ((x_1(x_1 | x_2)) \vee x_2), \Psi = x_2 \sim \overline{(x_1 x_2)} \sim (x_3 \downarrow \bar{x}_1)$
- 10.11. $\Phi = \overline{(x_3 | x_2)} | ((x_3 \downarrow x_1) \vee \bar{x}_3), \Psi = (x_1 \downarrow (x_2 \rightarrow x_1)) \rightarrow (x_2 \vee x_3)$
- 10.12. $\Phi = x_3 | ((x_1 \oplus x_2) \sim x_2), \Psi = \overline{(x_2 \downarrow x_3)} | ((x_1 \sim x_3) \downarrow x_1)$
- 10.13. $\Phi = x_2 x_3 \overline{((x_3 | (x_3 \downarrow x_2)) \vee (x_2 \sim (x_3 \oplus x_1)))}, \Psi = (x_2 | x_3) \downarrow (x_1 x_3)$
- 10.14. $\Phi = (x_2 | x_1) \sim (x_3 \oplus x_1) \sim (x_1 \vee x_3), \Psi = \bar{x}_1 \vee (x_2 \sim x_3)$
- 10.15. $\Phi = (x_3 \sim (x_2 x_3)) \oplus ((x_2 \vee x_1)x_1), \Psi = x_1 \oplus (x_3 \rightarrow x_2)$
- 10.16. $\Phi = ((x_1 \oplus x_2) | (x_2 \vee x_1)) \sim (x_3 | x_2), \Psi = x_1 \oplus (x_2 \rightarrow x_3)$
- 10.17. $\Phi = ((x_3 \sim x_1) | x_1) \downarrow (x_3 | x_2), \Psi = x_1(x_2 x_3 \vee (x_1 \downarrow x_2))$
- 10.18. $\Phi = (x_3 \vee (x_2 \sim x_1)) \rightarrow (\bar{x}_3 \rightarrow x_1), \Psi = \overline{((x_2 \sim x_3) \downarrow (x_2 \vee x_1))}$
- 10.19. $\Phi = (x_1 x_3) \rightarrow ((x_1 \oplus x_2) \vee x_2 \vee x_1), \Psi = (\bar{x}_1 \downarrow (x_1 \vee x_3)) | (x_1 \vee x_2 x_3)$
- 10.20. $\Phi = (x_1(x_3 \sim x_1)) \downarrow (\bar{x}_1 \vee (x_2 | x_1)), \Psi = \overline{((x_1 x_1 x_2) \rightarrow (x_3 x_1))}$
- 10.21. $\Phi = (x_2(x_3 \rightarrow x_2)) \downarrow ((x_1 \rightarrow x_2) \vee x_3), \Psi = \bar{x}_3(x_1 | (x_3 \sim x_2))$
- 10.22. $\Phi = (x_2 \rightarrow x_1) | (x_3 \vee x_1 \vee (x_1 | x_2)), \Psi = x_1 \oplus (x_1 \vee (x_1 \oplus x_2))$
- 10.23. $\Phi = ((x_2 \oplus x_3) | (x_1 \sim x_2))x_3 x_1, \Psi = ((x_2 \downarrow x_1) \vee (x_1 \sim x_3))x_1$
- 10.24. $\Phi = ((x_3 \rightarrow x_2) \oplus (x_2 \vee x_3)) \vee x_3 \vee x_2, \Psi = ((x_1 | x_3) \downarrow (x_1 x_3)) \rightarrow x_2$
- 10.25. $\Phi = ((x_1 \downarrow x_2) \sim \overline{(x_3 \downarrow x_1)}) \rightarrow (x_1 \sim x_2), \Psi = x_3 \vee (x_2 \downarrow x_3) \vee (x_1 \oplus x_3)$
- 10.26. $\Phi = x_3 \rightarrow ((x_3 \vee x_1) \sim ((x_3 x_1) \vee (x_3 \sim x_2))), \Psi = x_3 | ((x_1 \vee x_3) | (x_2 \vee x_1))$
- 10.27. $\Phi = ((x_2 | x_3) | x_2)(x_2 \oplus (x_3 \sim (x_1 x_3))), \Psi = (x_1 x_2 x_3 \oplus (x_2 \sim x_3)) \vee x_1 \bar{x}_2$
- 10.28. $\Phi = ((x_2 | x_1) \vee (x_3 \sim (x_2 \downarrow x_1)))x_1, \Psi = (((x_1 | x_3) \downarrow x_2) \sim x_3)(x_3 \vee x_1)$
- 10.29. $\Phi = \overline{(x_3 \vee x_2 \vee ((x_1 x_3) \sim (x_3 \rightarrow x_2)))}, \Psi = x_3 \downarrow (((x_2 \rightarrow x_1) \sim x_3) \vee x_2)$
- 10.30. $\Phi = \overline{((x_2 \sim x_1) \oplus (x_2 \sim x_3)) \sim \overline{(x_3 \vee x_2)}}, \Psi = (x_1 \sim x_2) \sim (x_3 | x_2)$

11. По СДНФ для булевой функции f построить СКНФ.

- 11.1. $f(x_1, x_2, x_3) = \bar{x}_1\bar{x}_2\bar{x}_3 \vee \bar{x}_1\bar{x}_2x_3 \vee \bar{x}_1x_2\bar{x}_3 \vee x_1\bar{x}_2\bar{x}_3 \vee x_1x_2\bar{x}_3 \vee x_1x_2x_3$
- 11.2. $f(x_1, x_2, x_3) = \bar{x}_1\bar{x}_2\bar{x}_3 \vee \bar{x}_1\bar{x}_2x_3 \vee \bar{x}_1x_2\bar{x}_3 \vee x_1\bar{x}_2\bar{x}_3 \vee x_1\bar{x}_2x_3 \vee x_1x_2\bar{x}_3$
- 11.3. $f(x_1, x_2, x_3) = \bar{x}_1\bar{x}_2\bar{x}_3 \vee \bar{x}_1\bar{x}_2x_3 \vee \bar{x}_1x_2x_3 \vee x_1\bar{x}_2\bar{x}_3$
- 11.4. $f(x_1, x_2, x_3) = \bar{x}_1\bar{x}_2\bar{x}_3 \vee \bar{x}_1\bar{x}_2x_3 \vee \bar{x}_1x_2\bar{x}_3 \vee x_1\bar{x}_2x_3 \vee x_1x_2\bar{x}_3$
- 11.5. $f(x_1, x_2, x_3) = \bar{x}_1x_2\bar{x}_3 \vee x_1\bar{x}_2\bar{x}_3 \vee x_1x_2x_3$
- 11.6. $f(x_1, x_2, x_3) = \bar{x}_1\bar{x}_2x_3 \vee \bar{x}_1x_2\bar{x}_3 \vee \bar{x}_1x_2x_3 \vee x_1\bar{x}_2\bar{x}_3 \vee x_1\bar{x}_2x_3$
- 11.7. $f(x_1, x_2, x_3) = \bar{x}_1x_2\bar{x}_3 \vee \bar{x}_1x_2x_3 \vee x_1\bar{x}_2\bar{x}_3 \vee x_1\bar{x}_2x_3 \vee x_1x_2\bar{x}_3 \vee x_1x_2x_3$
- 11.8. $f(x_1, x_2, x_3) = \bar{x}_1x_2\bar{x}_3 \vee \bar{x}_1x_2x_3 \vee x_1x_2x_3$
- 11.9. $f(x_1, x_2, x_3) = \bar{x}_1x_2x_3 \vee x_1\bar{x}_2\bar{x}_3 \vee x_1x_2\bar{x}_3$
- 11.10. $f(x_1, x_2, x_3) = \bar{x}_1\bar{x}_2\bar{x}_3 \vee \bar{x}_1x_2\bar{x}_3 \vee x_1\bar{x}_2\bar{x}_3 \vee x_1\bar{x}_2x_3 \vee x_1x_2\bar{x}_3 \vee x_1x_2x_3$
- 11.11. $f(x_1, x_2, x_3) = \bar{x}_1\bar{x}_2x_3 \vee \bar{x}_1x_2\bar{x}_3 \vee x_1x_2\bar{x}_3 \vee x_1x_2x_3$
- 11.12. $f(x_1, x_2, x_3) = \bar{x}_1\bar{x}_2x_3 \vee \bar{x}_1x_2x_3 \vee x_1\bar{x}_2\bar{x}_3$
- 11.13. $f(x_1, x_2, x_3) = \bar{x}_1x_2\bar{x}_3 \vee \bar{x}_1x_2x_3 \vee x_1\bar{x}_2\bar{x}_3 \vee x_1\bar{x}_2x_3 \vee x_1x_2\bar{x}_3$
- 11.14. $f(x_1, x_2, x_3) = \bar{x}_1\bar{x}_2\bar{x}_3 \vee x_1x_2\bar{x}_3 \vee x_1x_2x_3$
- 11.15. $f(x_1, x_2, x_3) = \bar{x}_1\bar{x}_2\bar{x}_3 \vee \bar{x}_1x_2\bar{x}_3 \vee x_1\bar{x}_2\bar{x}_3$
- 11.16. $f(x_1, x_2, x_3) = \bar{x}_1\bar{x}_2\bar{x}_3 \vee \bar{x}_1\bar{x}_2x_3 \vee \bar{x}_1x_2\bar{x}_3$
- 11.17. $f(x_1, x_2, x_3) = \bar{x}_1\bar{x}_2x_3 \vee \bar{x}_1x_2x_3 \vee x_1\bar{x}_2x_3$
- 11.18. $f(x_1, x_2, x_3) = \bar{x}_1\bar{x}_2x_3 \vee \bar{x}_1x_2x_3 \vee x_1\bar{x}_2\bar{x}_3 \vee x_1\bar{x}_2x_3 \vee x_1x_2\bar{x}_3 \vee x_1x_2x_3$
- 11.19. $f(x_1, x_2, x_3) = \bar{x}_1\bar{x}_2x_3 \vee \bar{x}_1x_2\bar{x}_3 \vee x_1\bar{x}_2x_3$
- 11.20. $f(x_1, x_2, x_3) = \bar{x}_1\bar{x}_2\bar{x}_3 \vee \bar{x}_1\bar{x}_2x_3 \vee \bar{x}_1x_2\bar{x}_3 \vee \bar{x}_1x_2x_3 \vee x_1x_2x_3$
- 11.21. $f(x_1, x_2, x_3) = \bar{x}_1x_2\bar{x}_3 \vee x_1x_2x_3$
- 11.22. $f(x_1, x_2, x_3) = \bar{x}_1\bar{x}_2\bar{x}_3 \vee \bar{x}_1\bar{x}_2x_3 \vee x_1\bar{x}_2x_3 \vee x_1x_2\bar{x}_3$
- 11.23. $f(x_1, x_2, x_3) = \bar{x}_1\bar{x}_2\bar{x}_3 \vee \bar{x}_1\bar{x}_2x_3 \vee \bar{x}_1x_2x_3 \vee x_1\bar{x}_2\bar{x}_3 \vee x_1x_2\bar{x}_3$
- 11.24. $f(x_1, x_2, x_3) = \bar{x}_1\bar{x}_2\bar{x}_3 \vee x_1\bar{x}_2x_3$
- 11.25. $f(x_1, x_2, x_3) = \bar{x}_1\bar{x}_2\bar{x}_3 \vee \bar{x}_1\bar{x}_2x_3 \vee \bar{x}_1x_2\bar{x}_3 \vee \bar{x}_1x_2x_3 \vee x_1\bar{x}_2\bar{x}_3 \vee x_1x_2x_3$
- 11.26. $f(x_1, x_2, x_3) = \bar{x}_1\bar{x}_2\bar{x}_3 \vee \bar{x}_1x_2\bar{x}_3 \vee x_1\bar{x}_2x_3 \vee x_1x_2\bar{x}_3 \vee x_1x_2x_3$
- 11.27. $f(x_1, x_2, x_3) = \bar{x}_1\bar{x}_2\bar{x}_3 \vee \bar{x}_1x_2x_3 \vee x_1\bar{x}_2\bar{x}_3 \vee x_1\bar{x}_2x_3 \vee x_1x_2\bar{x}_3$
- 11.28. $f(x_1, x_2, x_3) = \bar{x}_1\bar{x}_2\bar{x}_3 \vee \bar{x}_1x_2\bar{x}_3 \vee \bar{x}_1x_2x_3 \vee x_1\bar{x}_2\bar{x}_3 \vee x_1\bar{x}_2x_3$
- 11.29. $f(x_1, x_2, x_3) = \bar{x}_1\bar{x}_2x_3 \vee x_1\bar{x}_2\bar{x}_3 \vee x_1x_2\bar{x}_3$
- 11.30. $f(x_1, x_2, x_3) = \bar{x}_1\bar{x}_2\bar{x}_3 \vee \bar{x}_1\bar{x}_2x_3 \vee x_1\bar{x}_2\bar{x}_3 \vee x_1\bar{x}_2x_3 \vee x_1x_2\bar{x}_3 \vee x_1x_2x_3$

12. Эквивалентными преобразованиями привести формулу к ДНФ.

$$12.1. x_1x_2 \mid \overline{x_1 \rightarrow x_3}$$

$$12.2. x_1 \downarrow (x_2 \downarrow \overline{x_3 \downarrow x_2})$$

$$12.3. \overline{(x_1 \vee (x_2 \sim x_1)) \rightarrow x_3}$$

$$12.4. \overline{(x_1 \oplus x_2) \rightarrow (x_2 \vee x_3)}$$

$$12.5. \overline{x_1 \mid x_2 \mid x_3 \mid x_3}$$

$$12.6. (x_1 \mid x_2) \rightarrow (x_3 \sim x_2)$$

$$12.7. \overline{x_1x_2 \rightarrow x_3} \downarrow x_2$$

$$12.8. (x_1 \mid x_2) \mid (x_3 \oplus x_2)$$

$$12.9. x_1 \rightarrow x_2(x_2 \sim x_3)$$

$$12.10. (x_1 \vee x_2)(x_3 \vee x_2)$$

$$12.11. (x_1 \mid x_2) \downarrow \overline{x_3 \sim x_2}$$

$$12.12. x_1 \oplus ((x_2 \rightarrow x_3) \vee x_2)$$

$$12.13. (x_1 \vee (x_2 \mid x_1)) \sim x_3$$

$$12.14. x_1 \mid ((x_2 \mid x_3) \vee x_2)$$

$$12.15. (x_1 \rightarrow x_2) \mid (x_3 \sim x_1)$$

$$12.16. x_1 \vee ((x_2 \vee x_1) \sim x_3)$$

$$12.17. x_1 \rightarrow (\overline{x_2 \rightarrow x_1} \vee x_3)$$

$$12.18. \overline{(x_1 \vee x_2) \downarrow (x_2 \mid x_3)}$$

$$12.19. (x_1 \rightarrow (x_1 \rightarrow x_2)) \downarrow x_3$$

$$12.20. x_1 \mid (x_2 \downarrow x_2x_3)$$

$$12.21. (x_1 \rightarrow x_2) \mid (x_3 \oplus x_1)$$

$$12.22. x_1 \mid (\overline{x_2 \sim x_3} \sim x_2)$$

$$12.23. (x_1 \sim x_2) \mid (x_3 \downarrow x_2)$$

$$12.24. x_1 \oplus x_2(x_1 \mid x_3)$$

$$12.25. (x_1 \downarrow (x_1 \vee x_2)) \vee x_3$$

$$12.26. (x_1 \downarrow x_2) \rightarrow (x_3 \vee x_1)$$

$$12.27. \overline{x_1 \vee x_2} \rightarrow (x_3 \rightarrow x_1)$$

$$12.28. x_1(x_2x_1 \sim x_3)$$

$$12.29. ((x_1 \vee x_2) \downarrow x_3) \oplus x_1$$

$$12.30. ((x_1 \sim x_2) \vee x_1) \downarrow x_3$$

13. Эквивалентными преобразованиями привести формулу к СДНФ.

13.1. $x_1 \sim (x_1 | x_2) \sim x_3$

13.2. $x_1 \sim \overline{x_1 x_2} \sim x_3$

13.3. $x_1 \sim (x_2 \oplus (x_3 \vee x_1))$

13.4. $\overline{(x_1 \oplus x_2)} \sim (x_2 \rightarrow x_3)$

13.5. $x_1 \sim (x_1 \oplus x_2) \sim x_3$

13.6. $x_1 \sim x_2 \sim x_3 x_2$

13.7. $\overline{(x_1 \downarrow x_2 \rightarrow x_3)} \downarrow x_3$

13.8. $\overline{(x_1 \sim x_2)} \oplus (x_1 \downarrow x_3)$

13.9. $\overline{(x_1 \vee x_2)(x_2 | x_3)}$

13.10. $(x_1 \vee x_2)(x_2 \oplus x_3)$

13.11. $(x_1 \sim x_2) \oplus x_1 x_3$

13.12. $\overline{((x_1 \rightarrow x_2) \oplus x_3)} \sim x_2$

13.13. $(x_1 x_2 | x_1) \oplus x_3$

13.14. $\overline{(x_1 \sim x_2 \downarrow x_3)} \downarrow x_1$

13.15. $\overline{((x_1 \sim x_2) \rightarrow x_1)} \oplus x_3$

13.16. $\overline{(x_1 \rightarrow x_2) | (x_3 | x_2)}$

13.17. $\overline{(x_1 \downarrow (x_1 \downarrow x_2))} \vee x_3$

13.18. $(x_1 \sim x_2) \oplus \overline{x_3 \rightarrow x_2}$

13.19. $(x_1 | x_2) \oplus \overline{x_3 \vee x_2}$

13.20. $(x_1 \sim x_2 \sim x_3) \oplus x_1$

13.21. $\overline{(x_1 \downarrow x_2) \downarrow (x_3 \sim x_1)}$

13.22. $x_1 \oplus \overline{(x_2 \downarrow x_3 x_2)}$

13.23. $x_1 \sim x_2 \sim x_2 x_3$

13.24. $(x_1 \rightarrow x_2)(x_3 \rightarrow x_1)$

13.25. $(x_1 \downarrow (x_2 \sim x_3)) \sim x_2$

13.26. $(x_1 \oplus (x_2 \sim x_3)) \sim x_2$

13.27. $(x_1 \oplus x_2) \sim x_1 \sim x_3$

13.28. $(x_1 | (x_2 \downarrow x_3)) \rightarrow x_1$

13.29. $(x_1 \oplus x_2) \sim x_3 \sim x_1$

13.30. $x_1 \oplus \overline{(x_2 \downarrow x_3 \rightarrow x_2)}$

14. Эквивалентными преобразованиями привести формулу к КНФ.

- 14.1. $\overline{x_1 | x_2 \downarrow x_3} \sim x_3$
- 14.2. $x_1(x_2 | (x_3 \sim x_2))$
- 14.3. $\overline{(x_1 \oplus x_2)(x_1 \oplus x_3)}$
- 14.4. $(x_1 \oplus x_2) \sim (x_3 \vee x_1)$
- 14.5. $x_1 \downarrow (\overline{x_2 x_3} \sim x_2)$
- 14.6. $(x_1 \downarrow x_2)(x_3 \oplus x_1)$
- 14.7. $(x_1 \rightarrow (x_2 \downarrow x_1)) \rightarrow x_3$
- 14.8. $\overline{x_1 x_2} \downarrow (x_3 \oplus x_2)$
- 14.9. $x_1 \oplus x_2 \oplus (x_3 \rightarrow x_1)$
- 14.10. $((x_1 \vee x_2) \rightarrow x_1) \oplus x_3$
- 14.11. $(x_1 \downarrow x_2) \oplus (x_1 \sim x_3)$
- 14.12. $x_1 \rightarrow \overline{x_2} \sim (x_3 \rightarrow x_1)$
- 14.13. $x_1 x_2 \downarrow (x_3 \rightarrow x_2)$
- 14.14. $x_1 \oplus x_1 x_2 \oplus x_3$
- 14.15. $(x_1 \downarrow x_2) \sim (x_1 \downarrow x_3)$
- 14.16. $x_1 \rightarrow (x_2 x_1 \vee x_3)$
- 14.17. $((x_1 \sim x_2) \rightarrow x_2) \vee x_3$
- 14.18. $\overline{x_1 \sim x_2 x_3} \sim x_3$
- 14.19. $(x_1 \downarrow x_2) \sim (x_1 \oplus x_3)$
- 14.20. $(x_1 \rightarrow (x_2 \oplus x_3)) \vee x_3$
- 14.21. $x_1 \downarrow (x_2 | \overline{x_2 x_3})$
- 14.22. $\overline{(x_1 \vee (x_2 \sim x_3)) | x_1}$
- 14.23. $x_1 \vee x_2 \vee (x_3 \oplus x_1)$
- 14.24. $(x_1 \vee x_2 \vee x_3) | x_2$
- 14.25. $((x_1 \sim x_2) \rightarrow x_3) \sim x_1$
- 14.26. $(x_1 \downarrow x_2) \oplus (x_2 \downarrow x_3)$
- 14.27. $(x_1 | x_2) \rightarrow (x_3 \oplus x_2)$
- 14.28. $(x_1 \vee x_2 \vee x_3) \downarrow x_3$
- 14.29. $x_1 x_2 \oplus (x_3 \downarrow x_1)$
- 14.30. $\overline{x_1 \rightarrow (x_2 | \overline{x_3 \oplus x_1})}$

15. Эквивалентными преобразованиями привести формулу к СКНФ.

15.1. $(x_1 \vee (x_2 \oplus x_1)) \oplus x_3$

15.2. $\overline{(x_1 \oplus x_2)(x_3 \rightarrow x_2)}$

15.3. $(x_1 \mid x_2)(x_3 \mid x_2)$

15.4. $((x_1 \vee x_2) \oplus x_1) \vee x_3$

15.5. $(x_1 \vee (x_2 \sim x_1)) \mid x_3$

15.6. $x_1 \oplus x_2 \oplus x_1 \oplus x_3$

15.7. $x_1 \rightarrow ((x_2 \oplus x_3) \downarrow x_2)$

15.8. $x_1(x_2 \rightarrow (x_3 \vee x_1))$

15.9. $\overline{(x_1 \vee x_2)(x_2 \mid x_3)}$

15.10. $x_1x_2 \oplus (x_3 \sim x_1)$

15.11. $(x_1 \oplus (x_2 \vee x_3)) \sim x_2$

15.12. $((x_1 \mid x_2) \mid x_1) \mid x_3$

15.13. $(x_1 \mid x_2) \sim (x_3 \downarrow x_1)$

15.14. $(x_1 \mid x_2) \oplus (x_2 \vee x_3)$

15.15. $(x_1 \vee (x_1 \sim x_2)) \oplus x_3$

15.16. $x_1 \oplus (x_2 \mid \overline{x_1 \sim x_3})$

15.17. $x_1 \oplus x_2 \oplus x_3 \oplus x_3$

15.18. $x_1 \oplus (\overline{x_2 \downarrow x_3} \mid x_2)$

15.19. $x_1 \oplus ((x_2 \oplus x_3) \vee x_2)$

15.20. $(x_1x_2 \rightarrow x_2) \oplus x_3$

15.21. $(x_1x_2 \rightarrow x_2)x_3$

15.22. $\overline{x_1 \sim x_2} \oplus \overline{x_3} \rightarrow x_1$

15.23. $(x_1 \oplus x_2) \rightarrow (x_3 \downarrow x_1)$

15.24. $x_1 \sim x_2 \sim x_3 \sim x_2$

15.25. $\overline{x_1(\overline{x_2 \sim x_3} \rightarrow x_3)}$

15.26. $((x_1 \rightarrow x_2) \mid x_3) \oplus x_2$

15.27. $x_1 \rightarrow \overline{(x_2 \oplus x_3) \vee x_3}$

15.28. $x_1 \sim x_2 \downarrow \overline{x_2 \rightarrow x_3}$

15.29. $x_1 \vee \overline{x_1 \oplus x_2 \vee x_3}$

15.30. $\overline{(x_1 \rightarrow x_2) \vee x_2 \vee x_3}$

16. Построить полином Жегалкина, используя эквивалентные преобразования.

- 16.1. $\overline{x_1 \oplus (x_2 \rightarrow x_2 x_3)}$
- 16.2. $(x_1 \vee x_2)x_3 \sim x_3$
- 16.3. $\overline{x_1(x_2 \oplus x_3)x_2}$
- 16.4. $\overline{x_1 x_2} \oplus (x_3 \rightarrow x_2)$
- 16.5. $x_1 \vee x_2 x_3 \vee x_3$
- 16.6. $x_1 x_2 \vee (x_3 \downarrow x_2)$
- 16.7. $(x_1 \mid x_2) \vee x_3 \vee x_2$
- 16.8. $x_1 \vee (x_2 \sim (x_3 \vee x_2))$
- 16.9. $(x_1 \mid (x_2 \downarrow x_3)) \sim x_2$
- 16.10. $(x_1 \downarrow x_2) \vee (x_3 \oplus x_2)$
- 16.11. $(x_1 \vee (x_2 \mid x_1)) \rightarrow x_3$
- 16.12. $x_1 \oplus \overline{(x_2 \rightarrow x_3)} \rightarrow x_1$
- 16.13. $x_1 \rightarrow (x_2 \vee \overline{x_2 \oplus x_3})$
- 16.14. $x_1 \mid (x_2 \sim (x_1 \rightarrow x_3))$
- 16.15. $(x_1 \downarrow x_2)x_3 x_2$
- 16.16. $\overline{x_1 \mid ((x_2 \rightarrow x_3) \sim x_2)}$
- 16.17. $\overline{x_1(x_2 \vee x_3)} \sim x_3$
- 16.18. $(x_1 \rightarrow (x_2 \rightarrow x_3))x_1$
- 16.19. $(x_1 \downarrow x_2)(x_1 \sim x_3)$
- 16.20. $x_1 \rightarrow ((x_2 \downarrow x_3) \vee x_3)$
- 16.21. $\overline{((x_1 \mid x_2) \vee x_1) \downarrow x_3}$
- 16.22. $x_1(x_2 \sim (x_3 \rightarrow x_2))$
- 16.23. $\overline{(x_1 \mid (x_2 \oplus x_1)) \mid x_3}$
- 16.24. $x_1 x_2 x_1 x_3$
- 16.25. $\overline{x_1 \vee x_2} \vee (x_3 \mid x_1)$
- 16.26. $(x_1 \mid x_2)x_2 \mid x_3$
- 16.27. $\overline{x_1 \sim (x_1 \oplus x_2)} \sim x_3$
- 16.28. $\overline{x_1 \vee x_2} \vee x_2 \vee x_3$
- 16.29. $(x_1 \rightarrow x_2) \downarrow (x_1 \sim x_3)$
- 16.30. $x_1 \sim ((x_1 \mid x_2) \oplus x_3)$

17. Представить функцию f в виде СДНФ.

- 17.1. $f(x_1, x_2, x_3) = (00100101)$
- 17.2. $f(x_1, x_2, x_3) = (11010101)$
- 17.3. $f(x_1, x_2, x_3) = (00010000)$
- 17.4. $f(x_1, x_2, x_3) = (01010100)$
- 17.5. $f(x_1, x_2, x_3) = (11100010)$
- 17.6. $f(x_1, x_2, x_3) = (01110011)$
- 17.7. $f(x_1, x_2, x_3) = (00110100)$
- 17.8. $f(x_1, x_2, x_3) = (00001111)$
- 17.9. $f(x_1, x_2, x_3) = (10011111)$
- 17.10. $f(x_1, x_2, x_3) = (10110101)$
- 17.11. $f(x_1, x_2, x_3) = (00110001)$
- 17.12. $f(x_1, x_2, x_3) = (11011011)$
- 17.13. $f(x_1, x_2, x_3) = (01100010)$
- 17.14. $f(x_1, x_2, x_3) = (11111011)$
- 17.15. $f(x_1, x_2, x_3) = (01000110)$
- 17.16. $f(x_1, x_2, x_3) = (10000110)$
- 17.17. $f(x_1, x_2, x_3) = (10011001)$
- 17.18. $f(x_1, x_2, x_3) = (00000110)$
- 17.19. $f(x_1, x_2, x_3) = (11100011)$
- 17.20. $f(x_1, x_2, x_3) = (11011001)$
- 17.21. $f(x_1, x_2, x_3) = (01010011)$
- 17.22. $f(x_1, x_2, x_3) = (00110010)$
- 17.23. $f(x_1, x_2, x_3) = (11110100)$
- 17.24. $f(x_1, x_2, x_3) = (11101101)$
- 17.25. $f(x_1, x_2, x_3) = (01010001)$
- 17.26. $f(x_1, x_2, x_3) = (11110101)$
- 17.27. $f(x_1, x_2, x_3) = (10011010)$
- 17.28. $f(x_1, x_2, x_3) = (11000001)$
- 17.29. $f(x_1, x_2, x_3) = (11101011)$
- 17.30. $f(x_1, x_2, x_3) = (00111011)$

18. Представить функцию f в виде СКНФ.

- 18.1. $f(x_1, x_2, x_3) = (01001000)$
- 18.2. $f(x_1, x_2, x_3) = (11001111)$
- 18.3. $f(x_1, x_2, x_3) = (11000110)$
- 18.4. $f(x_1, x_2, x_3) = (10100110)$
- 18.5. $f(x_1, x_2, x_3) = (00000101)$
- 18.6. $f(x_1, x_2, x_3) = (11000010)$
- 18.7. $f(x_1, x_2, x_3) = (01110111)$
- 18.8. $f(x_1, x_2, x_3) = (01100110)$
- 18.9. $f(x_1, x_2, x_3) = (01100100)$
- 18.10. $f(x_1, x_2, x_3) = (10110000)$
- 18.11. $f(x_1, x_2, x_3) = (11011001)$
- 18.12. $f(x_1, x_2, x_3) = (01110000)$
- 18.13. $f(x_1, x_2, x_3) = (11011111)$
- 18.14. $f(x_1, x_2, x_3) = (01000000)$
- 18.15. $f(x_1, x_2, x_3) = (11110010)$
- 18.16. $f(x_1, x_2, x_3) = (10111110)$
- 18.17. $f(x_1, x_2, x_3) = (10111100)$
- 18.18. $f(x_1, x_2, x_3) = (01101011)$
- 18.19. $f(x_1, x_2, x_3) = (11101111)$
- 18.20. $f(x_1, x_2, x_3) = (00111111)$
- 18.21. $f(x_1, x_2, x_3) = (11111000)$
- 18.22. $f(x_1, x_2, x_3) = (00111100)$
- 18.23. $f(x_1, x_2, x_3) = (11001011)$
- 18.24. $f(x_1, x_2, x_3) = (11000100)$
- 18.25. $f(x_1, x_2, x_3) = (10011110)$
- 18.26. $f(x_1, x_2, x_3) = (01110101)$
- 18.27. $f(x_1, x_2, x_3) = (11100110)$
- 18.28. $f(x_1, x_2, x_3) = (10101100)$
- 18.29. $f(x_1, x_2, x_3) = (00010111)$
- 18.30. $f(x_1, x_2, x_3) = (01010001)$

19. Представить функцию f в виде полинома Жегалкина.

- 19.1. $f(x_1, x_2, x_3) = (11110010)$
- 19.2. $f(x_1, x_2, x_3) = (10010011)$
- 19.3. $f(x_1, x_2, x_3) = (00001001)$
- 19.4. $f(x_1, x_2, x_3) = (00100101)$
- 19.5. $f(x_1, x_2, x_3) = (11000111)$
- 19.6. $f(x_1, x_2, x_3) = (10011001)$
- 19.7. $f(x_1, x_2, x_3) = (00101101)$
- 19.8. $f(x_1, x_2, x_3) = (01001010)$
- 19.9. $f(x_1, x_2, x_3) = (11100001)$
- 19.10. $f(x_1, x_2, x_3) = (01000101)$
- 19.11. $f(x_1, x_2, x_3) = (00001010)$
- 19.12. $f(x_1, x_2, x_3) = (01001101)$
- 19.13. $f(x_1, x_2, x_3) = (01101111)$
- 19.14. $f(x_1, x_2, x_3) = (10101101)$
- 19.15. $f(x_1, x_2, x_3) = (11100100)$
- 19.16. $f(x_1, x_2, x_3) = (11100010)$
- 19.17. $f(x_1, x_2, x_3) = (00010101)$
- 19.18. $f(x_1, x_2, x_3) = (01110101)$
- 19.19. $f(x_1, x_2, x_3) = (11011011)$
- 19.20. $f(x_1, x_2, x_3) = (01111011)$
- 19.21. $f(x_1, x_2, x_3) = (10000101)$
- 19.22. $f(x_1, x_2, x_3) = (00010001)$
- 19.23. $f(x_1, x_2, x_3) = (10101010)$
- 19.24. $f(x_1, x_2, x_3) = (00010100)$
- 19.25. $f(x_1, x_2, x_3) = (11011001)$
- 19.26. $f(x_1, x_2, x_3) = (01100000)$
- 19.27. $f(x_1, x_2, x_3) = (01101100)$
- 19.28. $f(x_1, x_2, x_3) = (01100010)$
- 19.29. $f(x_1, x_2, x_3) = (00111001)$
- 19.30. $f(x_1, x_2, x_3) = (01100100)$

20. Пусть множества переменных функций $f(x_1, \dots, x_n)$ и $g(y_1, \dots, y_m)$ не пересекаются. Найти длину СДНФ следующей функции:

- 20.1. $f \& g$, если $f, g \in S$
- 20.2. $f \vee g$, если $f \in S, g \in L$
- 20.3. $f \oplus g$, если $f \in L, g \in S$
- 20.4. $f \& g$, если $f \in S, g \in L$
- 20.5. $f \vee g$, если $f, g \in L$
- 20.6. $f \oplus g$, если $f, g \in S$
- 20.7. $f \& g$, если $f \in L \cap S$, а длина СДНФ g равна l
- 20.8. $f \vee g$, если длина СДНФ f равна k , а $g \in L \cap T_0$
- 20.9. $f \oplus g$, если $f \in L \cap T_0$, а $g \in L \cap T_1$
- 20.10. $\bar{f} \& g$, если $f, g \in L$
- 20.11. $f \vee \bar{g}$, если $f \in L, g \in T_0 \cap S$
- 20.12. $\bar{f} \oplus g$, если $f \in S, g \in T_1 \cap L$
- 20.13. $f \& \bar{g}$, если $f, g \in S$
- 20.14. $\bar{f} \vee g$, если $f, g \in L$
- 20.15. $f \oplus \bar{g}$, если $f, g \in S \cap L$
- 20.16. $\bar{f} \& g$, если $f \in T_0 \cap S$, а длина СДНФ g равна l
- 20.17. $f \vee \bar{g}$, если длина СДНФ f равна k , а $g \in L \cap S$
- 20.18. $\bar{f} \oplus g$, если $f \in S \cap T_1$, а $g \in L$
- 20.19. $f \& \bar{g}$, если $f, g \in L \cap T_1$
- 20.20. $\bar{f} \vee g$, если $f \in L \cap T_0, g \in S \cap T_1$
- 20.21. $f \oplus \bar{g}$, если $f \in S, g \in L$
- 20.22. $\bar{f} \& g$, если $f, g \in L \cap T_1$
- 20.23. $f \vee \bar{g}$, если $f, g \in L \cap T_0$
- 20.24. $\bar{f} \oplus g$, если $f, g \in L \cap S$
- 20.25. $f \& \bar{g}$, если $f \in L \cap T_1$, а длина СДНФ g равна l
- 20.26. $\bar{f} \vee g$, если длина СДНФ f равна k , а $g \in S \cap T_0$
- 20.27. $f \oplus \bar{g}$, если $f \in L \cap S$, а $g \in L \cap T_1$
- 20.28. $f \rightarrow g$, если $f, g \in L$
- 20.29. $f \mid g$, если $f, g \in S$
- 20.30. $f \downarrow g$, если $f, g \in S \cap L$

21. Построить сокращенную ДНФ для функции f , заданной таблицей.

21.1. $f(x_1, x_2, x_3) = (11010111)$

21.2. $f(x_1, x_2, x_3) = (11001000)$

21.3. $f(x_1, x_2, x_3) = (00101011)$

21.4. $f(x_1, x_2, x_3) = (10110101)$

21.5. $f(x_1, x_2, x_3) = (10001000)$

21.6. $f(x_1, x_2, x_3) = (11010010)$

21.7. $f(x_1, x_2, x_3) = (10001110)$

21.8. $f(x_1, x_2, x_3) = (01010011)$

21.9. $f(x_1, x_2, x_3) = (10110100)$

21.10. $f(x_1, x_2, x_3) = (01110010)$

21.11. $f(x_1, x_2, x_3) = (10110001)$

21.12. $f(x_1, x_2, x_3) = (11000010)$

21.13. $f(x_1, x_2, x_3) = (00110011)$

21.14. $f(x_1, x_2, x_3) = (01010110)$

21.15. $f(x_1, x_2, x_3) = (10111100)$

21.16. $f(x_1, x_2, x_3) = (10000100)$

21.17. $f(x_1, x_2, x_3) = (00000001)$

21.18. $f(x_1, x_2, x_3) = (00000000)$

21.19. $f(x_1, x_2, x_3) = (00100011)$

21.20. $f(x_1, x_2, x_3) = (01000000)$

21.21. $f(x_1, x_2, x_3) = (11001100)$

21.22. $f(x_1, x_2, x_3) = (10011111)$

21.23. $f(x_1, x_2, x_3) = (01101100)$

21.24. $f(x_1, x_2, x_3) = (00110000)$

21.25. $f(x_1, x_2, x_3) = (10101011)$

21.26. $f(x_1, x_2, x_3) = (00101001)$

21.27. $f(x_1, x_2, x_3) = (10000011)$

21.28. $f(x_1, x_2, x_3) = (10111000)$

21.29. $f(x_1, x_2, x_3) = (00101111)$

21.30. $f(x_1, x_2, x_3) = (10110110)$

22. Определить существенные и фиктивные переменные функции f .

22.1. $f(x_1, x_2, x_3) = (10110011)$

22.2. $f(x_1, x_2, x_3) = (11001000)$

22.3. $f(x_1, x_2, x_3) = (01000101)$

22.4. $f(x_1, x_2, x_3) = (00001100)$

22.5. $f(x_1, x_2, x_3) = (11000110)$

22.6. $f(x_1, x_2, x_3) = (00000010)$

22.7. $f(x_1, x_2, x_3) = (00000101)$

22.8. $f(x_1, x_2, x_3) = (01110110)$

22.9. $f(x_1, x_2, x_3) = (11111111)$

22.10. $f(x_1, x_2, x_3) = (00010110)$

22.11. $f(x_1, x_2, x_3) = (11110101)$

22.12. $f(x_1, x_2, x_3) = (10111110)$

22.13. $f(x_1, x_2, x_3) = (10000110)$

22.14. $f(x_1, x_2, x_3) = (01110010)$

22.15. $f(x_1, x_2, x_3) = (01001011)$

22.16. $f(x_1, x_2, x_3) = (10000011)$

22.17. $f(x_1, x_2, x_3) = (01000010)$

22.18. $f(x_1, x_2, x_3) = (01011001)$

22.19. $f(x_1, x_2, x_3) = (10000111)$

22.20. $f(x_1, x_2, x_3) = (01111010)$

22.21. $f(x_1, x_2, x_3) = (10011010)$

22.22. $f(x_1, x_2, x_3) = (11101100)$

22.23. $f(x_1, x_2, x_3) = (10100001)$

22.24. $f(x_1, x_2, x_3) = (11010100)$

22.25. $f(x_1, x_2, x_3) = (01011010)$

22.26. $f(x_1, x_2, x_3) = (01001100)$

22.27. $f(x_1, x_2, x_3) = (11001011)$

22.28. $f(x_1, x_2, x_3) = (01001001)$

22.29. $f(x_1, x_2, x_3) = (00100111)$

22.30. $f(x_1, x_2, x_3) = (01011011)$

23. Определить существенные и фиктивные переменные функции, преобразовав ее в полином Жегалкина.

23.1. $(x_1 \vee (x_2 \downarrow x_3)) \downarrow x_2$

23.2. $(x_1 \oplus x_2) \downarrow x_3 x_1$

23.3. $(x_1 \vee x_2) \mid \overline{x_3 \sim x_2}$

23.4. $x_1 \vee (\overline{x_1 \vee x_2} \downarrow x_3)$

23.5. $(x_1 \sim x_2) \downarrow (x_2 \downarrow x_3)$

23.6. $x_1 \sim \overline{(x_2 \oplus x_3) \vee x_2}$

23.7. $\overline{(x_1 \downarrow x_2) \downarrow (x_3 \mid x_2)}$

23.8. $x_1 \mid (x_2 x_3 \mid x_3)$

23.9. $\overline{x_1 \vee (x_2 \mid (x_1 \mid x_3))}$

23.10. $\overline{x_1 \downarrow (x_2 \vee (x_1 \downarrow x_3))}$

23.11. $x_1 \vee x_2(x_3 \vee x_1)$

23.12. $\overline{x_1 x_2} \downarrow x_3 \oplus x_2$

23.13. $(x_1 \sim (x_2 \rightarrow x_3)) \mid x_2$

23.14. $(x_1 \downarrow x_2) \vee x_1 \vee x_3$

23.15. $(x_1 \sim x_2) \downarrow (x_1 \downarrow x_3)$

23.16. $(x_1 \oplus x_2 x_3) \vee x_3$

23.17. $\overline{x_1 \rightarrow ((x_2 \rightarrow x_3) \oplus x_2)}$

23.18. $x_1 \mid ((x_1 \downarrow x_2) \downarrow x_3)$

23.19. $x_1(x_2 \downarrow x_1 x_3)$

23.20. $((x_1 \sim x_2) \downarrow x_1)x_3$

23.21. $x_1 x_2 \downarrow (x_3 \mid x_1)$

23.22. $x_1 \mid ((x_2 \rightarrow x_3) \mid x_3)$

23.23. $(x_1 \oplus x_2) \rightarrow (x_3 \sim x_2)$

23.24. $x_1 \mid (x_1 \oplus x_2)x_3$

23.25. $\overline{x_1 \rightarrow (\overline{x_2 \oplus x_3} \downarrow x_3)}$

23.26. $\overline{(x_1 \mid x_2 \sim x_3) \downarrow x_1}$

23.27. $x_1 \mid (x_2 \downarrow (x_2 \vee x_3))$

23.28. $\overline{x_1 \downarrow x_2 \rightarrow (x_3 \mid x_1)}$

23.29. $\overline{x_1 \mid ((x_2 \mid x_3) \oplus x_3)}$

23.30. $(x_1 \sim x_2) \vee (x_3 \downarrow x_1)$

24. Определить существенные и фиктивные переменные функции, преобразовав ее в сокращенную ДНФ.

- 24.1. $x_1 \sim x_2 \sim (x_2 \rightarrow (x_3 \oplus x_1))$
24.2. $(x_1 \rightarrow x_2) \vee ((x_1 | x_2) \sim x_3)$
24.3. $\overline{x_1 \oplus ((x_1 | x_2) \vee (x_1 \oplus x_3))}$
24.4. $\overline{(x_1 \vee (x_1 \downarrow x_2)) \rightarrow (x_3 | x_1)}$
24.5. $(x_1 \downarrow x_2) \downarrow \overline{x_3 \oplus (x_1 \downarrow x_3)}$
24.6. $(x_1 \rightarrow x_2) \vee (x_3 \sim (x_3 \rightarrow x_1))$
24.7. $(x_1 | (x_1 \downarrow x_2)) \vee (x_3 \rightarrow x_1)$
24.8. $(x_1 x_2 | x_3) \vee (x_2 \downarrow x_1)$
24.9. $x_1 \downarrow x_2 (x_3 | (x_1 | x_3))$
24.10. $(x_1 \downarrow x_2) \sim ((x_1 \rightarrow x_3) | x_1)$
24.11. $((x_1 \vee x_2) \downarrow x_3) \sim (x_1 \downarrow x_2)$
24.12. $\overline{x_1 x_2 \downarrow (x_3 \downarrow x_2)} | x_1$
24.13. $x_1 \downarrow \overline{x_2 \vee (x_1 \rightarrow (x_1 \rightarrow x_3))}$
24.14. $(x_1 \rightarrow x_2) \sim x_1 x_3 x_1$
24.15. $\overline{((x_1 | x_2) \rightarrow x_1) \downarrow x_2} \vee x_3$
24.16. $\overline{x_1 \rightarrow (\overline{x_2 \oplus x_1} \downarrow (x_3 \oplus x_1))}$
24.17. $\overline{x_1 \sim (x_2 \vee x_3)} \vee (x_2 \downarrow x_1)$
24.18. $((x_1 \rightarrow x_2) \rightarrow x_1) | x_2 x_3$
24.19. $x_1 x_2 \oplus (x_3 | x_3 x_2)$
24.20. $(x_1 \sim x_2)(x_1 \rightarrow x_3)x_3$
24.21. $(x_1 \downarrow x_2) \rightarrow (x_2 \downarrow (x_3 \sim x_1))$
24.22. $((x_1 \rightarrow x_2) \sim x_1)x_3 x_1$
24.23. $(x_1 \sim x_2) \vee ((x_3 \downarrow x_1) \sim x_1)$
24.24. $(x_1 \rightarrow x_2) \vee \overline{(x_3 \oplus (x_3 \sim x_2))}$
24.25. $\overline{((x_1 \vee x_2) | x_1 \downarrow x_3)} \downarrow x_1$
24.26. $x_1((x_2 \rightarrow (x_2 \sim x_1)) \rightarrow x_3)$
24.27. $(x_1 x_2 | x_3)x_1 \rightarrow x_3$
24.28. $(x_1 \rightarrow \overline{x_2 \downarrow x_3}) \oplus (x_3 | x_1)$
24.29. $x_1 \oplus (((x_2 \sim x_3) \rightarrow x_2) \downarrow x_2)$
24.30. $x_1 | (x_2 \rightarrow (x_3 \sim x_1 \sim x_2))$

25. Проверить, принадлежит ли функция множествам $T_0 \cup T_1$, $T_1 \setminus T_0$.

- 25.1. $((x_2 | x_1) \downarrow (x_1 \sim x_3)) \downarrow (x_1 \downarrow x_3)$
- 25.2. $x_2 \rightarrow (x_3 x_2 | (x_1 \oplus (x_3 \vee x_2)))$
- 25.3. $x_3 x_2 ((x_2 \vee x_1) \downarrow \overline{x_1 \oplus x_2})$
- 25.4. $(x_1 \rightarrow x_2) \sim ((x_2 | x_3) | x_2) \sim x_2$
- 25.5. $(x_2 \vee ((x_2 \downarrow x_1) | (x_3 \oplus x_2))) \rightarrow x_3$
- 25.6. $(x_1 \oplus x_2) \vee ((x_3 \oplus x_1) \downarrow (x_1 \rightarrow x_3))$
- 25.7. $(x_2 \rightarrow x_3) \vee ((x_3 \vee (x_2 \rightarrow x_1)) | x_2)$
- 25.8. $((x_2 | x_3) \vee x_1) \rightarrow ((x_2 \rightarrow x_1) \vee x_2)$
- 25.9. $(x_2 \rightarrow x_2 x_3) \downarrow \overline{x_1 | (x_3 \oplus x_2)}$
- 25.10. $\overline{(x_3 | x_2) x_1 \oplus (x_3 \downarrow x_3 x_2)}$
- 25.11. $(x_3 (x_3 \oplus x_1) \downarrow x_1) x_3 \rightarrow x_3$
- 25.12. $(x_2 \rightarrow ((x_1 | x_2) \sim x_2 \sim x_3)) \rightarrow x_2$
- 25.13. $\overline{(x_2 \rightarrow (x_1 \oplus x_2))} \vee x_3 \sim x_2 x_1$
- 25.14. $x_2 \sim (x_1 \oplus x_2) \sim \overline{x_3 \oplus x_3 x_2}$
- 25.15. $\overline{x_1 \downarrow x_3 \vee (x_2 | (x_1 \vee (x_1 \rightarrow x_2)))}$
- 25.16. $\overline{(x_3 | x_1) \vee x_2} \rightarrow ((x_3 \rightarrow x_2) \downarrow x_2)$
- 25.17. $(x_3 \rightarrow x_2) \sim (x_3 \vee (x_2 \downarrow x_3)) \sim x_3$
- 25.18. $(x_3 | \overline{x_3 | x_2}) ((x_1 \vee x_2) \rightarrow x_3)$
- 25.19. $\overline{(x_1 | x_3) | (x_3 \sim (x_2 \rightarrow (x_1 \rightarrow x_3)))}$
- 25.20. $x_2 \oplus (x_1 \vee x_2) \oplus (x_1 \vee x_2) \rightarrow x_3$
- 25.21. $((x_3 | x_1) \rightarrow (x_2 | x_1)) \vee (x_1 | x_3)$
- 25.22. $(x_1 \vee x_2 \vee x_3) (\overline{x_1 | x_2 | x_1})$
- 25.23. $((x_2 | (x_2 \vee x_1)) \sim (x_2 \oplus x_3)) \oplus x_3$
- 25.24. $(x_1 \sim \overline{x_1 \vee x_2}) \downarrow ((x_3 \downarrow x_1) \oplus x_1)$
- 25.25. $((x_3 \sim x_2) \vee x_2 x_1) \oplus x_3 x_1$
- 25.26. $(x_3 \sim x_1) \downarrow \overline{(x_3 x_2 \rightarrow x_2 \rightarrow x_2)}$
- 25.27. $\overline{((x_1 \vee x_2) \rightarrow (x_1 | x_2))} | (x_2 | x_1)$
- 25.28. $\overline{x_1 x_2 x_3} \sim x_1 (x_3 | x_1)$
- 25.29. $((x_2 \oplus x_1) \sim x_3) \downarrow (x_3 \vee x_1 x_2)$
- 25.30. $\overline{(x_1 \downarrow x_2) \oplus x_3} \sim \overline{x_3 \vee (x_2 \sim x_3)}$

26. Пользуясь принципом двойственности, построить формулу, реализующую функцию, двойственную к заданной.

- 26.1. $(x_1 \vee x_3) \sim ((x_1 | x_2) \oplus x_3)$
 26.2. $((x_1 \vee x_2) \downarrow (x_1 \vee x_3)) \rightarrow x_2$
 26.3. $(x_1 | x_2) \rightarrow ((x_2 \oplus x_3) \vee x_1)$
 26.4. $\overline{(x_1 \oplus x_2)} \sim (x_1 x_3)$
 26.5. $\overline{(x_3 | x_2)} | ((x_3 \downarrow x_1) \vee \bar{x}_3)$
 26.6. $x_3 | ((x_1 \oplus x_2) \sim x_3)$
 26.7. $(x_1 x_2) \downarrow ((x_3 x_2) | x_3)$
 26.8. $x_1 x_3 \vee x_1 x_2 \vee (x_3 \oplus x_2)$
 26.9. $(x_2 \rightarrow (x_2 \rightarrow x_1)) \overline{(x_2 \downarrow x_3)}$
 26.10. $(x_1 \downarrow (x_2 \rightarrow x_1)) \rightarrow (x_2 \vee x_3)$
 26.11. $((x_1 \oplus x_2) | (x_2 \vee x_1)) \sim (x_3 | x_2)$
 26.12. $(x_3 \vee (x_2 \sim x_1)) \rightarrow (\bar{x}_3 \rightarrow x_1)$
 26.13. $(x_3 x_1) \rightarrow ((x_1 \oplus x_2) \vee x_2 \vee x_1)$
 26.14. $(x_2 \rightarrow x_1) | (x_3 \vee x_1 \vee (x_1 | x_2))$
 26.15. $(x_3 \rightarrow \overline{(x_3 | x_2)}) \vee (x_1 \oplus x_2)$
 26.16. $(x_1 \downarrow x_3) \vee (x_2 \sim x_1) \vee (x_2 \downarrow x_3)$
 26.17. $\overline{(x_1 \sim x_2)} \vee x_2 \vee (x_2 \rightarrow x_3)$
 26.18. $((x_1 \downarrow x_3) \rightarrow x_2) \oplus (x_1 \rightarrow x_2)$
 26.19. $x_1 \rightarrow ((x_2 \rightarrow x_3) \downarrow (x_3 \oplus x_2))$
 26.20. $x_1 \oplus (x_2 \downarrow \overline{(x_1 \downarrow x_3) \rightarrow x_2})$
 26.21. $(x_1 \rightarrow x_2) | ((x_1 | x_3) \vee x_2)$
 26.22. $((x_1 \vee x_3) \rightarrow \overline{(x_1 \vee x_2)}) \downarrow x_2$
 26.23. $x_1 \oplus (x_3 \sim (x_2 \rightarrow (x_1 \rightarrow x_3)))$
 26.24. $(x_2 | (x_1 \vee x_3)) \downarrow \overline{(x_2 \vee x_3)}$
 26.25. $x_3 \downarrow \overline{(x_2 | x_3) \downarrow x_1}$
 26.26. $x_3 \overline{((x_2 \rightarrow x_1) | (x_1 \downarrow x_2))}$
 26.27. $\overline{((x_1 \vee x_2)(x_2 \vee x_3))} \rightarrow (x_1 | x_3)$
 26.28. $\overline{(x_1 \oplus x_2)} \vee ((x_2 \oplus x_3) \sim x_1)$
 26.29. $(x_2 | x_3) \oplus (x_1 \downarrow (x_3 \oplus x_1))$
 26.30. $(x_1 \downarrow x_3) \vee ((x_2 | x_3) \rightarrow x_2)$

27. Пользуясь принципом двойственности, доказать самодвойственность функции, заданной формулой.

$$27.1. x_2 \downarrow (x_3 \sim x_1)x_2$$

$$27.2. \overline{(x_2 \mid \overline{x_1 \rightarrow x_2})} \oplus x_3$$

$$27.3. \overline{x_2 \sim ((x_3 \downarrow x_1) \mid x_1)}$$

$$27.4. \overline{x_2 \mid (x_3 \rightarrow (x_1 \rightarrow x_2))}$$

$$27.5. (x_2 \rightarrow (x_2 \vee x_3)) \oplus x_1$$

$$27.6. x_1 \oplus (x_2 \downarrow (x_2 \mid x_3))$$

$$27.7. x_2((x_1 \rightarrow x_3) \rightarrow x_2)$$

$$27.8. x_1 \vee ((x_1 \rightarrow x_2) \downarrow x_3)$$

$$27.9. \overline{((x_2 \downarrow x_1) \mid x_2)}x_3$$

$$27.10. x_2 \sim (x_1 \downarrow (x_3 \mid x_1))$$

$$27.11. ((x_3 \sim x_2) \rightarrow x_1) \mid x_1$$

$$27.12. x_1 \sim ((x_3 \mid x_2) \downarrow x_3)$$

$$27.13. (x_3 \mid (x_2 \oplus x_1)) \rightarrow x_3$$

$$27.14. (x_1 \downarrow (x_1 \mid x_2)) \downarrow x_3$$

$$27.15. x_1 \mid (x_3 \rightarrow (x_3 \vee x_2))$$

$$27.16. x_1 \oplus (x_2 \downarrow (x_3 \mid x_2))$$

$$27.17. \overline{(x_2 \vee (x_1 \rightarrow x_3)) \mid x_3}$$

$$27.18. x_2 \downarrow (x_2 \rightarrow x_1)x_3$$

$$27.19. x_2 \vee (x_3 \downarrow x_1)x_3$$

$$27.20. x_2(\overline{x_1 \vee x_2} \mid x_3)$$

$$27.21. ((x_2 \oplus x_3) \rightarrow x_1) \mid x_1$$

$$27.22. x_1(x_1 \downarrow x_2) \sim x_3$$

$$27.23. x_3 \downarrow (x_2 \downarrow (x_3 \mid x_1))$$

$$27.24. ((x_3 \downarrow x_1) \rightarrow x_2)x_1$$

$$27.25. x_3 \mid ((x_1 \vee x_2) \rightarrow x_3)$$

$$27.26. (x_1 \mid \overline{x_2 \rightarrow x_3})x_3$$

$$27.27. (x_2 \downarrow (x_3 \mid x_1)) \vee x_3$$

$$27.28. (x_3 \rightarrow (x_3 \vee x_1)) \mid x_2$$

$$27.29. \overline{x_2 \downarrow (x_3 \rightarrow x_1)} \mid x_1$$

$$27.30. ((x_2 \mid x_1) \downarrow x_1) \sim x_3$$

28. Проверить самодвойственность функции f , заданной векторно.

28.1. $f = (1011100001010101)$

28.2. $f = (1100010101100011)$

28.3. $f = (0100001110101110)$

28.4. $f = (0101111001011000)$

28.5. $f = (0001111010101001)$

28.6. $f = (1011100001001101)$

28.7. $f = (1010010110011010)$

28.8. $f = (1001010010010111)$

28.9. $f = (1011101010010010)$

28.10. $f = (0101011001010101)$

28.11. $f = (1000000011011111)$

28.12. $f = (0111001110101000)$

28.13. $f = (0000110101101110)$

28.14. $f = (1001101111010000)$

28.15. $f = (0110001110011001)$

28.16. $f = (0110101000110101)$

28.17. $f = (1101000101000111)$

28.18. $f = (0100101111010100)$

28.19. $f = (0100110110001101)$

28.20. $f = (0010110111100001)$

28.21. $f = (0101000011011101)$

28.22. $f = (0001010111010110)$

28.23. $f = (1110000110111000)$

28.24. $f = (0100101010001111)$

28.25. $f = (1110001100101010)$

28.26. $f = (1110000111001010)$

28.27. $f = (0110010101010101)$

28.28. $f = (1011101100100001)$

28.29. $f = (1011001010101001)$

28.30. $f = (1111000100110010)$

29. Подсчитать, сколькими способами можно заменить прочерки в векторе α константами 0 и 1 так, чтобы получился вектор значений некоторой самодвойственной функции.

- 29.1. $\alpha = (---10--0---)$
- 29.2. $\alpha = (---0-----01---0)$
- 29.3. $\alpha = (11-1---0-----)$
- 29.4. $\alpha = (---0-----111-)$
- 29.5. $\alpha = (-----0---1--1-)$
- 29.6. $\alpha = (-----1---100-----)$
- 29.7. $\alpha = (0-----1--01---$
- 29.8. $\alpha = (---1-----00-----)$
- 29.9. $\alpha = (-----1--1--0-1)$
- 29.10. $\alpha = (---1--1-----00-)$
- 29.11. $\alpha = (-0-----0---0-----)$
- 29.12. $\alpha = (-----110-----0)$
- 29.13. $\alpha = (---0---0-----01)$
- 29.14. $\alpha = (-----1001-----)$
- 29.15. $\alpha = (-1-----0-----0--)$
- 29.16. $\alpha = (1-0-0-1-----)$
- 29.17. $\alpha = (0-----0--0-----1)$
- 29.18. $\alpha = (0-----0--10-)$
- 29.19. $\alpha = (-----01---0)$
- 29.20. $\alpha = (---1-----00---0--)$
- 29.21. $\alpha = (---1-10-----0--)$
- 29.22. $\alpha = (---00-----1-----0-)$
- 29.23. $\alpha = (1--0-----11--)$
- 29.24. $\alpha = (-----0-0-----00-)$
- 29.25. $\alpha = (---0---0--11-----)$
- 29.26. $\alpha = (-----0011-----)$
- 29.27. $\alpha = (0-----01-----0-)$
- 29.28. $\alpha = (-1-----1---0-)$
- 29.29. $\alpha = (---1-----01)$
- 29.30. $\alpha = (0-1-----0-0-----)$

30. Используя лемму о несамодвойственной функции, указать, какие из переменных x_1, x_2, x_3, x_4 нужно заменить на x , а какие на \bar{x} с тем, чтобы получить из функции f константу.

- 30.1. $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (0011000001110011)$
 30.2. $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (0101110001000101)$
 30.3. $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (0001100101000111)$
 30.4. $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (1010000101101010)$
 30.5. $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (0110000101011001)$
 30.6. $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (1101110011010100)$
 30.7. $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (0101000001110101)$
 30.8. $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (0100000101101101)$
 30.9. $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (0101100101110101)$
 30.10. $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (1111001010010000)$
 30.11. $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (0110110011101001)$
 30.12. $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (1000111000001110)$
 30.13. $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (1000100100101110)$
 30.14. $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (1011111010010010)$
 30.15. $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (0111000011100001)$
 30.16. $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (1010010001011010)$
 30.17. $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (1001110100000110)$
 30.18. $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (0001110011100111)$
 30.19. $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (1001111100100110)$
 30.20. $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (0010110100001011)$
 30.21. $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (0101101110100101)$
 30.22. $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (0100011100001101)$
 30.23. $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (1101111011000100)$
 30.24. $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (1010011100111010)$
 30.25. $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (0111101101100001)$
 30.26. $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (0001110011010111)$
 30.27. $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (0000101000101111)$
 30.28. $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (0011110010000011)$
 30.29. $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (1001010001010110)$
 30.30. $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (1101110111000100)$

31. Проверить, является ли функция линейной.

$$31.1. ((x_3 \oplus x_1) \rightarrow (x_2 | x_1))(x_3 \oplus x_2)x_3$$

$$31.2. (x_1 \oplus (x_1 \sim x_3)) \rightarrow (x_2 \sim x_3 \sim (x_3 \oplus x_1))$$

$$31.3. (x_2 \sim (x_3x_2)) \downarrow x_1$$

$$31.4. x_1 \rightarrow (\bar{x}_2 | (x_2 \vee x_3))$$

$$31.5. (x_1 | (x_3 \vee x_2)) \downarrow \bar{x}_1$$

$$31.6. (x_2 \downarrow x_3)((x_1 \oplus x_2) \downarrow x_2)$$

$$31.7. ((x_2 \oplus x_3)x_1) \sim \overline{(x_2 \downarrow x_1)}$$

$$31.8. ((x_2 \sim x_3) | x_3) | x_1$$

$$31.9. (x_2 \rightarrow x_1)(x_1 | x_2)x_3$$

$$31.10. (x_2 | x_1) \sim (x_3 \oplus x_1) \sim (x_1 \vee x_3)$$

$$31.11. (x_3 \sim (x_2x_3)) \oplus ((x_2 \vee x_1)x_1)$$

$$31.12. \overline{(x_1 \downarrow x_2)} \rightarrow \overline{(x_2 \vee x_3)}$$

$$31.13. \overline{((x_1 \rightarrow x_3) \rightarrow (x_2x_3))}$$

$$31.14. ((x_3 \sim x_1) | x_1) \downarrow (x_3 | x_2)$$

$$31.15. x_1 \vee (x_3 \sim (x_2 | x_1))$$

$$31.16. \overline{(x_1 \rightarrow x_3)} \rightarrow \overline{(x_2 \sim x_3)}$$

$$31.17. (x_2 \rightarrow x_3) | \overline{(x_1 | x_2)}$$

$$31.18. (x_2(x_2 \sim x_3)) \oplus x_3 \oplus (x_1 | x_2)$$

$$31.19. (x_2x_3 \oplus x_2 \oplus x_1) \sim (x_2 \vee x_3)$$

$$31.20. \overline{(x_3 \rightarrow x_2)} | (x_3 \sim x_1)$$

$$31.21. \overline{(x_3 \vee x_1)} \oplus (x_2 \downarrow x_3)$$

$$31.22. (x_3 | x_1) | (x_1 \downarrow x_2)$$

$$31.23. (x_3 \oplus x_3) | (x_3 | x_2)$$

$$31.24. (x_1 \sim (x_2 \downarrow x_3)) \sim (x_2 \vee x_3)$$

$$31.25. (x_2 \vee x_1)(x_3 \rightarrow x_2)$$

$$31.26. ((x_1 \oplus x_2) | x_3) \oplus (x_2 \rightarrow x_3)$$

$$31.27. (x_3 \sim (x_2x_3)) | (x_2 | (x_2 \sim x_1))$$

$$31.28. ((x_1 \vee x_3) \sim x_2) | (x_2x_3 \oplus x_3)$$

$$31.29. (x_1 \rightarrow x_2) \vee (x_1 \oplus (x_2 \sim x_3))$$

$$31.30. (x_1 \downarrow x_3) \sim (x_3 \oplus (x_1 \vee x_2))$$

32. Проверить линейность функции f , заданной векторно.

32.1. $f = (1110100011100100)$

32.2. $f = (1101001010110010)$

32.3. $f = (1101000011110001)$

32.4. $f = (0101110010011001)$

32.5. $f = (1010110000101011)$

32.6. $f = (1001111000011100)$

32.7. $f = (0100001100111011)$

32.8. $f = (0100001010111110)$

32.9. $f = (1100101010010110)$

32.10. $f = (1101001101000011)$

32.11. $f = (0110110010101010)$

32.12. $f = (1110000010110011)$

32.13. $f = (0111010110100100)$

32.14. $f = (0011010011111000)$

32.15. $f = (0001111000011011)$

32.16. $f = (1011001010100110)$

32.17. $f = (0001011100111010)$

32.18. $f = (1000000101111101)$

32.19. $f = (0100011000011111)$

32.20. $f = (0110110001101001)$

32.21. $f = (0100011111101000)$

32.22. $f = (1011100001100101)$

32.23. $f = (0011011000100111)$

32.24. $f = (1011001101001001)$

32.25. $f = (1110000110011100)$

32.26. $f = (1110110110000010)$

32.27. $f = (0001101010011110)$

32.28. $f = (0100111010011001)$

32.29. $f = (1110000101100011)$

32.30. $f = (1110001101100100)$

34. Используя лемму о нелинейной функции, подставить на места переменных x_1, x_2, x_3 функции из множества $\{0, 1, x, y, \bar{x}, \bar{y}\}$ так, чтобы получилась конъюнкция xy или ее отрицание.

34.1. $f(x_1, x_2, x_3) = (11010101)$

34.2. $f(x_1, x_2, x_3) = (11001000)$

34.3. $f(x_1, x_2, x_3) = (01101111)$

34.4. $f(x_1, x_2, x_3) = (01100010)$

34.5. $f(x_1, x_2, x_3) = (01000101)$

34.6. $f(x_1, x_2, x_3) = (00101110)$

34.7. $f(x_1, x_2, x_3) = (11001101)$

34.8. $f(x_1, x_2, x_3) = (00000110)$

34.9. $f(x_1, x_2, x_3) = (10000110)$

34.10. $f(x_1, x_2, x_3) = (10001000)$

34.11. $f(x_1, x_2, x_3) = (11110101)$

34.12. $f(x_1, x_2, x_3) = (10100110)$

34.13. $f(x_1, x_2, x_3) = (10011011)$

34.14. $f(x_1, x_2, x_3) = (11100011)$

34.15. $f(x_1, x_2, x_3) = (10001101)$

34.16. $f(x_1, x_2, x_3) = (10000011)$

34.17. $f(x_1, x_2, x_3) = (01101101)$

34.18. $f(x_1, x_2, x_3) = (11100010)$

34.19. $f(x_1, x_2, x_3) = (01101010)$

34.20. $f(x_1, x_2, x_3) = (01011000)$

34.21. $f(x_1, x_2, x_3) = (00101111)$

34.22. $f(x_1, x_2, x_3) = (00001001)$

34.23. $f(x_1, x_2, x_3) = (11101010)$

34.24. $f(x_1, x_2, x_3) = (00100111)$

34.25. $f(x_1, x_2, x_3) = (01100101)$

34.26. $f(x_1, x_2, x_3) = (01000110)$

34.27. $f(x_1, x_2, x_3) = (11010111)$

34.28. $f(x_1, x_2, x_3) = (00001101)$

34.29. $f(x_1, x_2, x_3) = (11000100)$

34.30. $f(x_1, x_2, x_3) = (10011110)$

35. Проверить, является ли функция монотонной.

35.1. $(x_1 \vee x_2) \oplus x_1 \oplus x_3$

35.2. $(x_1 \downarrow x_2) \oplus (x_2 \downarrow x_3)$

35.3. $x_1x_2(x_1 \rightarrow x_3)$

35.4. $(x_1 \downarrow x_3) \vee (x_1 \mid x_2)$

35.5. $(x_2 \rightarrow x_3) \oplus (x_1 \mid x_3)$

35.6. $(x_1 \sim x_1) \mid (x_1 \downarrow x_2)$

35.7. $x_1 \vee x_3 \vee (x_1 \mid x_2)$

35.8. $(x_1 \mid x_2) \downarrow \bar{x}_3$

35.9. $(x_1 \vee x_2) \rightarrow (x_2 \sim x_3)$

35.10. $(x_3 \rightarrow x_1) \oplus x_1x_2$

35.11. $(x_1 \oplus x_3) \mid (x_1 \downarrow x_2)$

35.12. $(x_2 \rightarrow x_1) \vee (x_1 \downarrow x_3)$

35.13. $(x_1 \downarrow x_2) \rightarrow (x_1 \oplus x_3)$

35.14. $(x_2 \mid x_3) \downarrow (x_1 \oplus x_3)$

35.15. $(x_1 \rightarrow x_2) \mid (x_2 \sim x_3)$

35.16. $(x_1 \sim x_2) \downarrow (x_1 \vee x_3)$

35.17. $(x_1 \mid x_2) \oplus x_2x_3$

35.18. $(x_2 \oplus x_3) \sim (x_1 \vee x_3)$

35.19. $(x_1 \vee x_3) \rightarrow (x_2 \vee x_3)$

35.20. $(x_1 \mid x_2) \vee (x_2 \sim x_1)$

35.21. $(x_1 \sim x_3)(x_3 \rightarrow x_2)$

35.22. $(x_1x_3) \mid (x_2 \vee x_3)$

35.23. $(x_1 \mid x_2) \sim (x_2 \mid x_3)$

35.24. $(x_2 \vee x_3) \downarrow (x_3 \rightarrow x_1)$

35.25. $(x_1 \sim x_2)(x_1 \downarrow x_3)$

35.26. $(x_2 \vee x_3) \downarrow (x_1 \downarrow x_3)$

35.27. $(x_1 \mid x_2) \oplus x_2 \oplus x_3$

35.28. $(x_2 \rightarrow x_1) \downarrow (x_1 \vee x_3)$

35.29. $(x_2 \oplus x_3) \downarrow (x_1 \oplus x_2)$

35.30. $(x_1 \rightarrow x_3) \mid (x_2 \mid x_3)$

36. Проверить монотонность функции f , заданной векторно.

36.1. $f = (0000011100110111)$

36.2. $f = (0000000100000111)$

36.3. $f = (0000011101110111)$

36.4. $f = (0001011100011111)$

36.5. $f = (0001010100011111)$

36.6. $f = (0000001100111111)$

36.7. $f = (0000000100111111)$

36.8. $f = (0000011100111111)$

36.9. $f = (0000001100011111)$

36.10. $f = (0000001101111111)$

36.11. $f = (0111011101110111)$

36.12. $f = (0000000100000011)$

36.13. $f = (0101010111111111)$

36.14. $f = (0000010100011111)$

36.15. $f = (0000010100010101)$

36.16. $f = (0101111101011111)$

36.17. $f = (0000000000010001)$

36.18. $f = (0000111100011111)$

36.19. $f = (0000000101011111)$

36.20. $f = (0000010101110111)$

36.21. $f = (0001010100111111)$

36.22. $f = (0000001101011111)$

36.23. $f = (0000000100010111)$

36.24. $f = (0000000101010111)$

36.25. $f = (0001001101110111)$

36.26. $f = (0000000100011111)$

36.27. $f = (0000011101011111)$

36.28. $f = (0011001100111111)$

36.29. $f = (0001000101010111)$

36.30. $f = (0001001100110011)$

37. Заменить прочерки в векторе α константами 0 и 1 так, чтобы получился вектор значений некоторой монотонной функции.

$$37.1. \alpha = (- - - - 0 - - - 0 - - - 1 - - -)$$

$$37.2. \alpha = (- - - - - - - 10 - 1 - - - 1 -)$$

$$37.3. \alpha = (- - 0 - - - 0 - - 0 - - - - 1 -)$$

$$37.4. \alpha = (0 - - 0 - - - - - - - 1 - - - -)$$

$$37.5. \alpha = (- - - - - 0 - - - - 0 - - - - 1)$$

$$37.6. \alpha = (0 - - - - - 0 - - - - - 01 - -)$$

$$37.7. \alpha = (-01 - - - - 1 - - - - - - - 1)$$

$$37.8. \alpha = (- - - - 0 - - 1 - - - - - 1 - -)$$

$$37.9. \alpha = (- - 0 - - - - - - - 11 - 1 - -)$$

$$37.10. \alpha = (-0 - - - - - 0 - - - - 0 - 1 -)$$

$$37.11. \alpha = (- - - - 0 - 0 - - - - - 1 - - 1)$$

$$37.12. \alpha = (0 - - - - - - - 0 - - - - - 11)$$

$$37.13. \alpha = (00 - 0 - - - 1 - - - - - - -)$$

$$37.14. \alpha = (-0 - - - - - 1 - - - - 1 - - - 1)$$

$$37.15. \alpha = (- - - - - 01 - - 1 - - - - - 1)$$

$$37.16. \alpha = (0 - - - 0 - - - - - - - - 1 - -)$$

$$37.17. \alpha = (- - - - - - 1 - - - - - 011 -)$$

$$37.18. \alpha = (0 - - - - - 1 - - - - 1 - - - 1)$$

$$37.19. \alpha = (- - - 0 - 1 - - - - - - - - 11)$$

$$37.20. \alpha = (-0 - - - - - - - - - 11 - - -)$$

$$37.21. \alpha = (0 - - - 0 - - - 01 - - - - -)$$

$$37.22. \alpha = (-0 - - - - - - - - 0 - 0 - - 1)$$

$$37.23. \alpha = (-0 - - - - - 1 - - - 0 - - - -)$$

$$37.24. \alpha = (- - - 0 - - - - - - 11 - - - -)$$

$$37.25. \alpha = (- - - - - - 0 - 01 - - - - 1 -)$$

$$37.26. \alpha = (-00 - - - 1 - - - - 1 - - - -)$$

$$37.27. \alpha = (0 - - - - - - - - - - 111 -)$$

$$37.28. \alpha = (- - 00 - - - - - - - - 0 - - -)$$

$$37.29. \alpha = (- - 01 - - - - 0 - - - - - -)$$

$$37.30. \alpha = (-0 - - - - - - - - - - 111 -)$$

38. Используя лемму о немонотонной функции, подставить на места переменных x_1, x_2, x_3, x_4 функции из множества $\{0, 1, x\}$ так, чтобы получилась функция \bar{x} .

- 38.1. $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (0001000100110001)$
- 38.2. $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (0000001101010101)$
- 38.3. $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (0000010000110111)$
- 38.4. $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (0001010100000111)$
- 38.5. $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (0101000101010111)$
- 38.6. $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (0100010101010111)$
- 38.7. $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (0001000101110101)$
- 38.8. $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (0000001101010011)$
- 38.9. $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (0000010001010111)$
- 38.10. $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (0001000100000101)$
- 38.11. $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (0001000001010111)$
- 38.12. $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (0000000100001101)$
- 38.13. $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (0001010100110101)$
- 38.14. $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (0000010101110101)$
- 38.15. $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (0000111101110111)$
- 38.16. $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (0011001100010011)$
- 38.17. $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (0001110100111111)$
- 38.18. $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (0001111100110111)$
- 38.19. $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (0101010111011111)$
- 38.20. $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (0000011101000111)$
- 38.21. $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (0001010101011101)$
- 38.22. $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (0101111100011111)$
- 38.23. $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (0001111100010111)$
- 38.24. $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (0000010001110111)$
- 38.25. $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (0001000111011111)$
- 38.26. $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (0000110100001111)$
- 38.27. $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (0000001101000111)$
- 38.28. $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (0000010111110111)$
- 38.29. $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (0000000100110101)$
- 38.30. $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (0111010101111111)$

39. Проверить принадлежность функции классам T_0, T_1, L, S, M .

39.1. $z(x \sim y)$

39.2. $x \vee (y | z)$

39.3. $\bar{y} \oplus xz$

39.4. $(x | y) \rightarrow z$

39.5. $(xy) | z$

39.6. $(x \downarrow z) \vee y$

39.7. $x \rightarrow (y \rightarrow z)$

39.8. $\bar{z} \vee (x \sim y)$

39.9. $\bar{x}(y \vee z)$

39.10. $\bar{z} | (x \vee y)$

39.11. $xy \rightarrow z$

39.12. $(x \rightarrow y) \oplus z$

39.13. $(x \oplus y) \vee z$

39.14. $x(y \sim z)$

39.15. $x \rightarrow \bar{y}z$

39.16. $z \rightarrow (x \sim y)$

39.17. $x\bar{y} \oplus \bar{z}$

39.18. $\overline{x \downarrow y} \oplus z$

39.19. $(x \vee \bar{y})z$

39.20. $\bar{x}(y \vee \bar{z})$

39.21. $(x \oplus \bar{y})(y \oplus \bar{z})$

39.22. $\overline{x \downarrow (y | \bar{z})}$

39.23. $(x \rightarrow y)(y \rightarrow z)$

39.24. $\overline{x(y | z)}$

39.25. $(x \oplus \bar{y}) | z$

39.26. $(x \downarrow y) \oplus z$

39.27. $(x \vee y) \downarrow z$

39.28. $(xy) | z$

39.29. $x \oplus (y \rightarrow z)$

39.30. $x \oplus (y | z)$

40. Проверить полноту системы функций A .

$$40.1. A = \{1, xy, x \vee y \vee z\}$$

$$40.2. A = \{0, xy, (x \rightarrow y) \rightarrow z\}$$

$$40.3. A = \{x, x \rightarrow y, x \vee y \vee z\}$$

$$40.4. A = \{1, x \oplus y, xy \rightarrow z\}$$

$$40.5. A = \{0, x \sim y, (x \rightarrow y) \oplus z\}$$

$$40.6. A = \{x, x \rightarrow y, (x \oplus y) \vee z\}$$

$$40.7. A = \{1, x \vee y, x(y \sim z)\}$$

$$40.8. A = \{0, xy, x \rightarrow \overline{yz}\}$$

$$40.9. A = \{x, x \rightarrow (y \rightarrow x), \overline{x \rightarrow y}\}$$

$$40.10. A = \{1, x \vee \overline{y}, x\overline{y} \oplus \overline{z}\}$$

$$40.11. A = \{0, x \oplus y \oplus 1, \overline{x \downarrow y} \oplus z\}$$

$$40.12. A = \{\overline{x}, (x \oplus y) \vee y, (x \vee \overline{y})z\}$$

$$40.13. A = \{1, x \rightarrow y, \overline{x(y \vee \overline{z})}\}$$

$$40.14. A = \{0, xy, (x \oplus \overline{y})(y \oplus \overline{z})\}$$

$$40.15. A = \{\overline{x}, x \oplus y, \overline{x \downarrow (y | \overline{z})}\}$$

$$40.16. A = \{0, xy, x(\overline{y | z})\}$$

$$40.17. A = \{\overline{x}, x \oplus y, x \sim y \sim z\}$$

$$40.18. A = \{1, x \oplus y, x \vee y \vee z\}$$

$$40.19. A = \{0, xy, x \oplus y \oplus z\}$$

$$40.20. A = \{\overline{x}, x \oplus y, (x \rightarrow y) \rightarrow z\}$$

$$40.21. A = \{1, x \sim y, xyz\}$$

$$40.22. A = \{0, x \vee y, x \sim y \sim z\}$$

$$40.23. A = \{\overline{x}, x \sim y, x \rightarrow (y \rightarrow z)\}$$

$$40.24. A = \{1, x \vee y, (x \rightarrow y)(y \rightarrow z)\}$$

$$40.25. A = \{\overline{x}, x \sim y, (x \oplus \overline{y}) | z\}$$

$$40.26. A = \{1, x\overline{y}, x \vee y \vee z\}$$

$$40.27. A = \{\overline{x}, x \oplus y, (x \vee y) \downarrow z\}$$

$$40.28. A = \{\overline{x}, x \sim y, (xy) | z\}$$

$$40.29. A = \{0, x(x \vee y), x \oplus (y \rightarrow z)\}$$

$$40.30. A = \{1, \overline{x} \rightarrow y, x \oplus (y | z)\}$$

41. Проверить полноту системы функций A .

- 41.1. $A = \{(0001), (11110101), (11101010)\}$
- 41.2. $A = \{(0111), (11110010), (01110101)\}$
- 41.3. $A = \{(1001), (11110001), (10111010)\}$
- 41.4. $A = \{(0110), (00111111), (01101001)\}$
- 41.5. $A = \{(1101), (10011111), (10010110)\}$
- 41.6. $A = \{(1011), (00110111), (00011110)\}$
- 41.7. $A = \{(0010), (01010101), (11010010)\}$
- 41.8. $A = \{(0100), (11100011), (10101011)\}$
- 41.9. $A = \{(0001), (11110001), (11010101)\}$
- 41.10. $A = \{(0111), (01010111), (11101010)\}$
- 41.11. $A = \{(1001), (10101011), (01110101)\}$
- 41.12. $A = \{(0110), (11100011), (10111010)\}$
- 41.13. $A = \{(1101), (11110001), (01011101)\}$
- 41.14. $A = \{(1011), (01010111), (10101110)\}$
- 41.15. $A = \{(0010), (10101011), (01100111)\}$
- 41.16. $A = \{(0001), (01011100), (00101111)\}$
- 41.17. $A = \{(0111), (00001111), (10010111)\}$
- 41.18. $A = \{(1001), (10010101), (11001011)\}$
- 41.19. $A = \{(0110), (11001011), (11100011)\}$
- 41.20. $A = \{(1101), (11000111), (11110001)\}$
- 41.21. $A = \{(1011), (11000011), (01010111)\}$
- 41.22. $A = \{(0010), (11110000), (10101011)\}$
- 41.23. $A = \{(0100), (11110110), (11010101)\}$
- 41.24. $A = \{(0100), (11010101), (10110011)\}$
- 41.25. $A = \{(0001), (11101010), (11011001)\}$
- 41.26. $A = \{(0111), (01110101), (11101100)\}$
- 41.27. $A = \{(1010), (10011111), (11011100)\}$
- 41.28. $A = \{(1100), (01100110), (10111001)\}$
- 41.29. $A = \{(0010), (00110011), (01110011)\}$
- 41.30. $A = \{(0100), (11001100), (11100110)\}$

42. Доказать полноту системы A , выразив через нее конъюнкцию и отрицание.

- 42.1. $A = \{\overline{x_1 \sim x_2}, x_1 \vee x_2, x_2 \sim x_1\}$
42.2. $A = \{x_2 \oplus x_1, \overline{x_2 \oplus x_1}, x_1 \rightarrow x_2\}$
42.3. $A = \{\overline{x_1 \oplus x_2}, \overline{x_2 \rightarrow x_1}, x_1 \vee x_2\}$
42.4. $A = \{x_1 \oplus x_2, x_2 \vee x_1, x_2 \rightarrow x_1\}$
42.5. $A = \{x_1 \rightarrow x_2, x_2 \oplus x_1, x_2 \vee x_1\}$
42.6. $A = \{x_2 \sim x_1, x_1 \oplus x_2, \overline{x_1 \rightarrow x_2}\}$
42.7. $A = \{x_2 \sim x_1, x_2 \rightarrow x_1, \overline{x_1 \sim x_2}\}$
42.8. $A = \{x_1 \rightarrow x_2, \overline{x_2 \sim x_1}, x_1 \sim x_2\}$
42.9. $A = \{\overline{x_2 \rightarrow x_1}, x_2 \mid x_1, x_1 \rightarrow x_2\}$
42.10. $A = \{x_2 \sim x_1, x_2 \oplus x_1, \overline{x_2 \downarrow x_1}\}$
42.11. $A = \{\overline{x_2 \mid x_1}, x_2 \sim x_1, \overline{x_1 \sim x_2}\}$
42.12. $A = \{x_2 \oplus x_1, \overline{x_1 \sim x_2}, x_1 \rightarrow x_2\}$
42.13. $A = \{x_2 \rightarrow x_1, \overline{x_2 \mid x_1}, x_1 \oplus x_2\}$
42.14. $A = \{x_2 \rightarrow x_1, x_1 \oplus x_2, \overline{x_1 \downarrow x_2}\}$
42.15. $A = \{\overline{x_2 \rightarrow x_1}, \overline{x_2 \oplus x_1}, x_2 \oplus x_1\}$
42.16. $A = \{x_1 \rightarrow x_2, \overline{x_1 \downarrow x_2}, x_1 \oplus x_2\}$
42.17. $A = \{\overline{x_1 \downarrow x_2}, x_1 \oplus x_2, x_2 \sim x_1\}$
42.18. $A = \{x_1 \oplus x_2, x_1 \vee x_2, x_1 \sim x_2\}$
42.19. $A = \{x_2 \rightarrow x_1, x_1 \oplus x_2, \overline{x_2 \sim x_1}\}$
42.20. $A = \{x_1 \oplus x_2, x_1 \rightarrow x_2, x_2 \oplus x_1\}$
42.21. $A = \{x_1 \rightarrow x_2, x_2 \vee x_1, x_2 \oplus x_1\}$
42.22. $A = \{x_1 \sim x_2, x_1 \oplus x_2, x_1 \vee x_2\}$
42.23. $A = \{x_2 \vee x_1, x_1 \sim x_2, \overline{x_2 \sim x_1}\}$
42.24. $A = \{x_1 \rightarrow x_2, \overline{x_1 \vee x_2}, x_2 \oplus x_1\}$
42.25. $A = \{x_2 \oplus x_1, x_2 \mid x_1, x_1 \rightarrow x_2\}$
42.26. $A = \{x_2 \rightarrow x_1, x_2 \oplus x_1, x_1 \oplus x_2\}$
42.27. $A = \{\overline{x_2 \sim x_1}, x_2 \rightarrow x_1, x_1 \vee x_2\}$
42.28. $A = \{x_1 \rightarrow x_2, x_2 \vee x_1, x_1 \oplus x_2\}$
42.29. $A = \{\overline{x_1 \sim x_2}, x_1 \rightarrow x_2, x_1 \vee x_2\}$
42.30. $A = \{x_2 \sim x_1, x_1 \oplus x_2, x_2 \vee x_1\}$

43. Выразить функцию в виде формулы в базисе $\{\downarrow\}$.

43.1. $x_3 \vee (x_3 \rightarrow (x_1 \oplus x_2))$

43.2. $x_3 \oplus ((x_3 \downarrow x_1) \downarrow x_2)$

43.3. $(x_3 \downarrow (x_1 \oplus x_3)) \oplus x_2$

43.4. $(x_1 \vee (x_2 \rightarrow x_3))x_2$

43.5. $(x_2 \oplus (x_1 \downarrow x_3)) \vee x_3$

43.6. $(x_2 \oplus x_1) \rightarrow (x_3 \sim x_1)$

43.7. $((x_1 \rightarrow x_2) \rightarrow x_3) \vee x_1$

43.8. $\overline{((x_1 \sim x_2) \vee x_1)} \downarrow x_3$

43.9. $x_3x_2 \vee \overline{(x_1 \downarrow x_2)}$

43.10. $(x_3 \oplus x_1)x_1 \downarrow x_2$

43.11. $((x_3 \vee x_2) \rightarrow x_1) \oplus x_1$

43.12. $x_3 \vee ((x_1 \downarrow x_2) \downarrow x_2)$

43.13. $\overline{x_3 \sim x_2} \downarrow (x_2 \vee x_1)$

43.14. $((x_1 \vee x_3) \rightarrow x_2) \vee x_2$

43.15. $(x_3 \sim x_1) \downarrow (x_3 \downarrow x_2)$

43.16. $(x_1 \oplus x_2x_3) \rightarrow x_3$

43.17. $(x_3 \vee x_2) \downarrow (x_2 \rightarrow x_1)$

43.18. $x_3 \vee (x_3 \downarrow x_1) \vee x_2$

43.19. $x_3 \oplus x_1 \oplus (x_2 \downarrow x_3)$

43.20. $(x_3 \downarrow x_2) \rightarrow (x_1 \oplus x_2)$

43.21. $(x_1 \rightarrow x_2) \downarrow (x_1 \sim x_3)$

43.22. $(x_2 \oplus x_3x_2) \vee x_1$

43.23. $(x_3x_1 \rightarrow x_1) \oplus x_2$

43.24. $x_2 \downarrow ((x_1 \downarrow x_2) \rightarrow x_3)$

43.25. $(x_1 \rightarrow (x_3 \vee x_2)) \oplus x_3$

43.26. $x_1 \downarrow \overline{(x_2 \rightarrow x_3) \oplus x_3}$

43.27. $(x_3 \vee x_2) \rightarrow \overline{x_3 \vee x_1}$

43.28. $\overline{x_3 \downarrow x_1}(x_2 \sim x_1)$

43.29. $(x_3 \rightarrow (x_2 \vee x_1)) \vee x_2$

43.30. $(x_1 \downarrow (x_2 \oplus x_1)) \oplus x_3$

44. Выразить функцию в виде формулы в базисе $\{\downarrow\}$.

44.1. $f = (11010000)$

44.2. $f = (01101000)$

44.3. $f = (00110100)$

44.4. $f = (00011100)$

44.5. $f = (00001110)$

44.6. $f = (00000111)$

44.7. $f = (10000011)$

44.8. $f = (11000001)$

44.9. $f = (11100000)$

44.10. $f = (00110001)$

44.11. $f = (00011010)$

44.12. $f = (00001101)$

44.13. $f = (10000110)$

44.14. $f = (01000011)$

44.15. $f = (10100001)$

44.16. $f = (10011000)$

44.17. $f = (01001100)$

44.18. $f = (00100110)$

44.19. $f = (00010011)$

44.20. $f = (10001001)$

44.21. $f = (11000100)$

44.22. $f = (01100010)$

44.23. $f = (10101000)$

44.24. $f = (01010100)$

44.25. $f = (00101010)$

44.26. $f = (00010101)$

44.27. $f = (10001010)$

44.28. $f = (01000101)$

44.29. $f = (10100010)$

44.30. $f = (01010001)$

45. Определить, является ли система функций A базисом.

- 45.1. $A = \{(x_1 \sim x_2) \vee x_3, (x_1 | x_2) \vee x_3, x_1 \downarrow (x_2 \oplus x_3)\}$
- 45.2. $A = \{(x_1 | x_2) \downarrow x_3, \overline{x_1 | x_2 \oplus x_3}, (x_1 | x_2)x_3\}$
- 45.3. $A = \{x_1 | (x_2 \downarrow x_3), x_1 \oplus (x_2 \vee x_3), \overline{x_1 \rightarrow x_2} \rightarrow x_3\}$
- 45.4. $A = \{x_1 \oplus x_2x_3, \overline{x_1 \rightarrow x_2} \rightarrow x_3, (x_1 | x_2) | x_3\}$
- 45.5. $A = \{x_1x_2 \rightarrow x_3, (x_1 \vee x_2)x_3, x_1 \sim (x_2 \vee x_3)\}$
- 45.6. $A = \{x_1 \vee (x_2 \downarrow x_3), (x_1 \rightarrow x_2) \vee x_3, x_1 | (x_2 \sim x_3)\}$
- 45.7. $A = \{(x_1 \downarrow x_2) \downarrow x_3, \overline{x_1 \rightarrow x_2x_3}, \overline{x_1 \downarrow x_2} \oplus x_3\}$
- 45.8. $A = \{x_1(x_2 | x_3), \overline{x_1 \downarrow x_2} | x_3, x_1x_2x_3\}$
- 45.9. $A = \{x_1 \vee (x_2 \sim x_3), x_1 \sim (x_2 \rightarrow x_3), x_1 \sim \overline{x_2 | x_3}\}$
- 45.10. $A = \{x_1 \downarrow (x_2 \rightarrow x_3), x_1 \oplus (x_2 \sim x_3), \overline{(x_1 \downarrow x_2) \sim x_3}\}$
- 45.11. $A = \{(x_1 \oplus x_2)x_3, (x_1 | x_2) \oplus x_3, \overline{(x_1 \rightarrow x_2) \downarrow x_3}\}$
- 45.12. $A = \{(x_1 | x_2) \oplus x_3, x_1 \rightarrow (x_2 \oplus x_3), \overline{x_1 \vee x_2x_3}\}$
- 45.13. $A = \{x_1(x_2 \rightarrow x_3), \overline{x_1x_2 \downarrow x_3}, x_1 \vee (x_2 \oplus x_3)\}$
- 45.14. $A = \{x_1 | (x_2 | x_3), x_1 \oplus (x_2 \sim x_3), \overline{(x_1 \rightarrow x_2) \oplus x_3}\}$
- 45.15. $A = \{x_1 \sim \overline{x_2 \downarrow x_3}, \overline{x_1x_2 \sim x_3}, x_1 \sim (x_2 \vee x_3)\}$
- 45.16. $A = \{x_1x_2x_3, (x_1 | x_2) | x_3, (x_1 \vee x_2) \oplus x_3\}$
- 45.17. $A = \{\overline{x_1 \sim x_2} \rightarrow x_3, x_1 | (x_2 \downarrow x_3), \overline{(x_1 \oplus x_2)x_3}\}$
- 45.18. $A = \{(x_1 \downarrow x_2) \sim x_3, (x_1 \sim x_2) | x_3, \overline{x_1 \oplus x_2 \sim x_3}\}$
- 45.19. $A = \{\overline{x_1 | (x_2 \rightarrow x_3)}, (x_1 \sim x_2) \rightarrow x_3, x_1 \rightarrow (x_2 \oplus x_3)\}$
- 45.20. $A = \{x_1 \downarrow (x_2 \oplus x_3), \overline{x_1 | x_2} | x_3, (x_1 | x_2) \downarrow x_3\}$
- 45.21. $A = \{(x_1 | x_2) \rightarrow x_3, \overline{(x_1 \vee x_2) \oplus x_3}, \overline{x_1 \oplus x_2 \oplus x_3}\}$
- 45.22. $A = \{x_1 \sim (x_2 \vee x_3), x_1 \oplus x_2 \oplus x_3, \overline{x_1x_2} \vee x_3\}$
- 45.23. $A = \{x_1 \downarrow \overline{x_2 \downarrow x_3}, x_1 \sim (x_2 \vee x_3), x_1 \vee (x_2 \oplus x_3)\}$
- 45.24. $A = \{\overline{x_1(x_2 \rightarrow x_3)}, (x_1 \downarrow x_2) \vee x_3, x_1 \oplus x_2x_3\}$
- 45.25. $A = \{x_1 \vee \overline{x_2 \downarrow x_3}, (x_1 \downarrow x_2) \downarrow x_3, x_1 \rightarrow (x_2 \oplus x_3)\}$
- 45.26. $A = \{x_1 \oplus (x_2 \downarrow x_3), x_1 \sim (x_2 \vee x_3), (x_1 \oplus x_2) \vee x_3\}$
- 45.27. $A = \{\overline{x_1 | x_2x_3}, x_1 \downarrow (x_2 \downarrow x_3), x_1 \downarrow (x_2 \oplus x_3)\}$
- 45.28. $A = \{(x_1 \vee x_2) \sim x_3, x_1 \sim (x_2 | x_3), (x_1 \vee x_2)x_3\}$
- 45.29. $A = \{x_1x_2 \rightarrow x_3, \overline{x_1 \oplus (x_2 \sim x_3)}, \overline{x_1x_2} | x_3\}$
- 45.30. $A = \{(x_1 \vee x_2)x_3, \overline{x_1 \vee x_2 \vee x_3}, x_1 \downarrow (x_2 \sim x_3)\}$

46. Из системы функций выделить все базисы A .

- 46.1. $A = \{\bar{x}_2 \vee (x_2 \rightarrow x_1), \bar{x}_1 \oplus x_3, x_1x_2, (x_1 \oplus x_3) \downarrow (x_1 \sim x_2)\}$
- 46.2. $A = \{(x_2 \vee x_3) \oplus (x_3 \vee x_1), \bar{x}_1 \downarrow (x_2 \vee x_3), (x_3 \vee x_2) \oplus x_1, x_1 \mid \bar{x}_2\}$
- 46.3. $A = \{(x_1 \oplus x_2)(x_3 \rightarrow x_1), x_1 \vee x_2, x_1\bar{x}_2, (x_3 \sim x_2)(x_3 \rightarrow x_2)\}$
- 46.4. $A = \{(x_3 \downarrow x_2) \rightarrow (x_1 \oplus x_3), (x_2 \rightarrow x_3) \vee (x_1 \rightarrow x_2), x_1 \rightarrow x_2, x_1 \oplus x_2\}$
- 46.5. $A = \{(x_2 \sim x_1) \vee x_2, (x_2 \sim x_3) \mid \bar{x}_1, x_3 \vee (x_2 \oplus x_3), (x_1 \sim x_3) \oplus (x_1x_2)\}$
- 46.6. $A = \{(x_1 \mid x_2) \downarrow (x_1 \downarrow x_2), (x_3 \vee x_2)(x_2 \rightarrow x_1), (x_1 \sim x_3)(x_1 \oplus 1), x_1\bar{x}_2\}$
- 46.7. $A = \{(x_1x_2)(x_2 \rightarrow x_1), (x_1x_2) \mid x_3, (x_2 \mid x_1) \rightarrow (x_2 \mid x_3),$
 $(x_1 \downarrow x_2) \downarrow x_2\}$
- 46.8. $A = \{(x_3 \rightarrow x_2) \sim (x_2 \rightarrow x_1), x_1x_2x_3, x_1 \oplus x_2, x_1 \vee x_2\}$
- 46.9. $A = \{x_2x_3 \oplus (x_1 \mid x_3), x_2 \downarrow (x_2 \rightarrow x_1), x_1 \sim x_2 \sim (x_2 \rightarrow x_1),$
 $x_2x_3(x_1 \vee x_3)\}$
- 46.10. $A = \{(x_1 \vee x_2) \sim \bar{x}_2, (x_1x_3) \rightarrow x_2, (x_1 \sim x_3) \oplus x_2, \bar{x}_1(x_3 \rightarrow x_2)\}$
- 46.11. $A = \{(x_1 \downarrow x_3) \oplus \bar{x}_2, x_1x_2, (x_2 \sim x_1) \rightarrow x_1, x_2 \mid (x_1 \vee x_3)\}$
- 46.12. $A = \{(x_1 \mid x_2) \rightarrow x_3, \overline{(x_1 \rightarrow x_2)}, x_1 \sim x_2, x_1x_2(x_1 \rightarrow x_3)\}$
- 46.13. $A = \{x_1 \rightarrow (x_1x_2), (x_1 \sim x_2) \oplus x_2, x_1 \sim (x_1 \mid x_2), x_1 \sim x_2\}$
- 46.14. $A = \{(x_1x_3) \downarrow (x_1 \downarrow x_3), (x_1 \oplus x_2) \sim (x_1 \vee x_2), (x_1 \sim x_2) \vee \bar{x}_2,$
 $(x_1 \vee x_2) \mid (x_1 \downarrow x_2)\}$
- 46.15. $A = \{\overline{(x_1 \sim x_2)}, (x_1 \vee x_3) \downarrow (x_2 \sim x_3), x_1 \oplus (x_1 \downarrow x_2), (x_1 \mid x_2) \downarrow x_1\}$
- 46.16. $A = \{x_1 \sim x_2, (x_1 \mid x_2) \oplus (x_3 \vee x_1), x_2 \sim (x_3 \oplus x_1), x_3 \rightarrow (x_1 \sim x_2)\}$
- 46.17. $A = \{\bar{x}_1 \sim \bar{x}_2, (x_3 \oplus x_1) \downarrow (x_2 \mid x_3), x_1 \vee x_2 \vee x_3, (x_3\bar{x}_2) \vee (x_2 \oplus x_3)\}$
- 46.18. $A = \{(x_1 \downarrow x_3) \vee \bar{x}_2, (x_3 \downarrow x_1) \mid (x_2 \rightarrow x_1), x_1 \vee x_2 \vee (x_3 \mid x_1),$
 $(x_1 \mid x_2) \vee (x_2 \sim x_1)\}$
- 46.19. $A = \{x_1 \mid (x_2 \rightarrow x_1), (x_2x_1) \rightarrow x_3, x_1 \oplus x_2 \oplus x_3, (x_3 \rightarrow x_2) \sim (x_1 \oplus x_2)\}$
- 46.20. $A = \{\overline{(x_1 \sim x_2)}, (x_1 \oplus x_2) \vee x_3, (x_1 \mid x_2)\bar{x}_1, x_1 \rightarrow (x_2 \sim x_3)\}$
- 46.21. $A = \{(x_3 \mid x_1) \vee x_2 \vee x_1, x_2 \oplus (x_1 \vee x_2), (x_2 \mid x_1) \mid x_3,$
 $(x_1 \downarrow x_3) \vee (x_2 \rightarrow x_3)\}$
- 46.22. $A = \{x_3(x_1 \sim x_2), x_1 \oplus x_2 \oplus x_3 \oplus 1, \overline{(x_1 \sim x_2)}, \overline{(x_1 \mid x_2)}\}$
- 46.23. $A = \{x_1 \mid (x_3 \vee x_2), x_3 \rightarrow (x_2 \downarrow x_1), x_2 \rightarrow (x_1 \vee x_3), \overline{(x_1 \sim x_2)}\}$
- 46.24. $A = \{x_1 \vee (x_2 \rightarrow x_1), (x_1x_2) \sim (x_2x_3), (x_1 \oplus x_3) \sim x_2,$
 $(x_2 \oplus x_1) \rightarrow (x_3x_1)\}$
- 46.25. $A = \{(x_2 \vee x_3)(x_1 \mid x_3), (x_2 \rightarrow x_1) \vee (x_3 \rightarrow x_1), x_1 \vee (x_2 \mid x_3),$
 $(x_1 \sim x_3)x_2x_3\}$
- 46.26. $A = \{x_1 \sim (x_3 \rightarrow x_2), (x_1 \mid x_2) \mid x_1, x_1 \downarrow (x_2 \downarrow x_3), x_1 \sim x_2 \sim \bar{x}_3\}$

- 46.27. $A = \{(x_2 \rightarrow x_1) \rightarrow (x_1 \downarrow x_2), \overline{(x_1 \sim x_2)}, x_1 \vee \bar{x}_2, (x_1 \mid x_2) \sim x_1\}$
- 46.28. $A = \{(x_1 \vee x_2) \rightarrow (x_1 \rightarrow \bar{x}_2), \bar{x}_2 \oplus (x_1 x_3), (x_2 \downarrow x_3) \vee (x_1 \sim x_2), (x_1 \rightarrow x_3) \rightarrow x_2\}$
- 46.29. $A = \{x_3 \rightarrow (x_1 \sim x_2), (x_2 \oplus x_3) \rightarrow (x_1 \mid x_2), x_2 x_3 \oplus (x_2 \mid x_1), x_1 \sim (x_2 \oplus x_3)\}$
- 46.30. $A = \{(x_2 \downarrow x_3) \vee (x_1 \rightarrow x_2), \bar{x}_3 \vee (x_1 \sim x_2), \bar{x}_1(x_2 \vee x_3), \bar{x}_3 \mid (x_1 \vee x_2)\}$

47. Проверить полноту системы функций A .

- 47.1. $A = (T_0 \setminus T_1) \cup (S \cap L)$
- 47.2. $A = (L \setminus M) \cup (T_0 \setminus T_1)$
- 47.3. $A = (T_0 \setminus S) \cup (M \setminus S)$
- 47.4. $A = (L \cap M) \cup (T_0 \setminus S)$
- 47.5. $A = (T_0 \setminus L) \cup (S \setminus T_1)$
- 47.6. $A = (M \cap T_1) \cup (T_0 \setminus L)$
- 47.7. $A = (T_1 \setminus T_0) \cup (T_0 \cap M)$
- 47.8. $A = (L \cap S) \cup (T_1 \setminus T_0)$
- 47.9. $A = (T_1 \setminus S) \cup (T_0 \cap L)$
- 47.10. $A = (M \cap L) \cup (T_1 \setminus S)$
- 47.11. $A = (T_1 \setminus L) \cup (M \cap T_0)$
- 47.12. $A = (L \cap T_0) \cup (T_1 \setminus L)$
- 47.13. $A = (T_1 \setminus M) \cup (L \cap M)$
- 47.14. $A = (M \setminus S) \cup (T_1 \setminus M)$
- 47.15. $A = (S \setminus T_1) \cup (M \setminus L)$
- 47.16. $A = (M \setminus T_0) \cup (S \setminus T_1)$
- 47.17. $A = (S \setminus M) \cup (M \setminus T_1)$
- 47.18. $A = (L \cap T_1) \cup (S \setminus M)$
- 47.19. $A = (T_0 \setminus T_1) \cup (S \setminus M)$
- 47.20. $A = (S \setminus T_1) \cup (T_1 \setminus S)$
- 47.21. $A = (T_1 \setminus S) \cup (S \setminus M)$
- 47.22. $A = (S \setminus M) \cup (T_1 \setminus T_0)$

$$47.23. A = (T_1 \setminus L) \cup (S \setminus M)$$

$$47.24. A = (S \setminus M) \cup (T_0 \setminus S)$$

$$47.25. A = (T_1 \setminus M) \cup (S \setminus T_1)$$

$$47.26. A = (S \setminus T_1) \cup (T_0 \setminus M)$$

$$47.27. A = (T_0 \setminus S) \cup (S \setminus T_1)$$

$$47.28. A = (S \setminus M) \cup (T_0 \setminus L)$$

$$47.29. A = (T_1 \setminus M) \cup (S \setminus L)$$

$$47.30. A = (T_1 \setminus L) \cup (S \setminus T_0)$$