

Контрольная работа по курсу «Дискретная математика»

В заданиях 1-10 используя правила де Моргана, получить ДНФ и упростить её.

$$1. \overline{\overline{x \cdot xz \vee yz}}$$

$$2. \overline{\overline{x \cdot (x \vee z) \vee yz}}$$

$$3. \overline{\overline{x \cdot xy \vee xz}}$$

$$4. \overline{\overline{z(z \vee x) \vee yz}}$$

$$5. \overline{\overline{z \cdot yz \vee xz}}$$

$$6. \overline{\overline{\overline{x \cdot x \cdot y \vee yz}}}$$

$$7. \overline{\overline{y \cdot (y \vee x) \vee xz}}$$

$$8. \overline{\overline{y \cdot xz \vee yz}}$$

$$9. \overline{\overline{x(x \vee z) \vee yz}}$$

$$10. \overline{\overline{x \cdot xy \vee yz}}$$

В заданиях 11-20 даны две функции $f_1(x,y)$, $f_2(x,y,z)$. Требуется:

- а) для функции $f_1(x,y)$ составить таблицу истинности и найти по ней полином Жегалкина, СДНФ и СКНФ. Упростить, если возможно, СДНФ.
- б) для функции $f_2(x,y,z)$ составить таблицу истинности и найти по ней полином Жегалкина, СДНФ и СКНФ. По карте Карно получить минимальную ДНФ, нарисовать эквивалентную РКС.
- в) составить таблицу Поста для системы функций $f_1(x,y)$, $f_2(x,y,z)$, проверить полноту системы и выбрать базисы, если она полная.

$$11. f_1(x, y) = x + (x \rightarrow y), f_2(x, y, z) = (x \sim y) \downarrow \bar{x}z$$

$$12. f_1(x, y) = xy \rightarrow \bar{x}, f_2(x, y, z) = (x \downarrow y) \sim (\bar{z} + x)$$

$$13. f_1(x, y) = x | (x + y), f_2(x, y, z) = (x \rightarrow yz) \sim \bar{z}$$

$$14. f_1(x, y) = x + x | y, f_2(x, y, z) = \bar{x} \sim (x \rightarrow z) \cdot y$$

$$15. f_1(x, y) = xy \sim y, f_2(x, y, z) = (x \rightarrow \bar{y})(\bar{x} + z)$$

$$16. f_1(x, y) = x | (x + y), f_2(x, y, z) = (y \downarrow x) \sim (y \rightarrow z)$$

$$17. f_1(x, y) = x \sim (y \rightarrow x), f_2(x, y, z) = (x + y) \downarrow (x | z)$$

$$18. f_1(x, y) = x + (x \rightarrow \bar{y}), f_2(x, y, z) = z \vee (x \downarrow \bar{y})$$

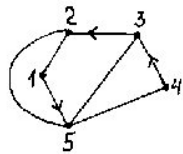
$$19. f_1(x, y) = (y \sim x) + y, f_2(x, y, z) = (x | y) \rightarrow (y \rightarrow z)$$

$$20. f_1(x, y) = \bar{x} + (x \sim y), f_2(x, y, z) = (xy \sim z) \rightarrow \bar{z}$$

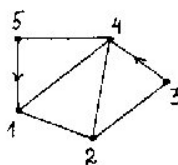
В задачах 21-30 дан граф.

Составить для данного графа структурную матрицу. Найти: а) все простые пути из вершины i в вершину j ; б) совокупность всех сечений между вершинами i и j .

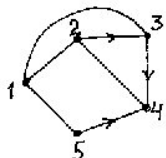
21. $i=3, j=1$



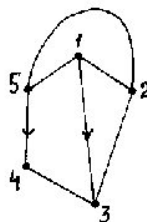
26. $i=1, j=3$



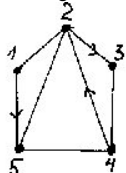
22. $i=2, j=5$



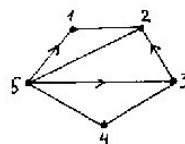
27. $i=3, j=5$



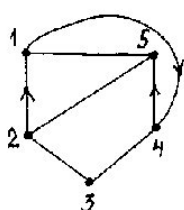
23. $i=4, j=1$



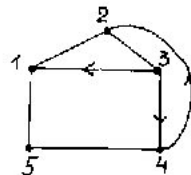
28. $i=2, j=4$



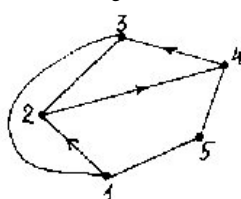
24. $i=5, j=3$



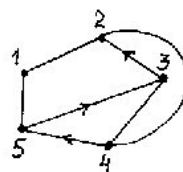
29. $i=4, j=3$



25. $i=3, j=4$

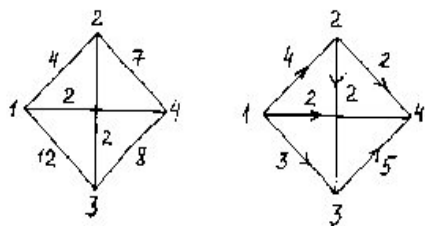


30. $i=1, j=4$

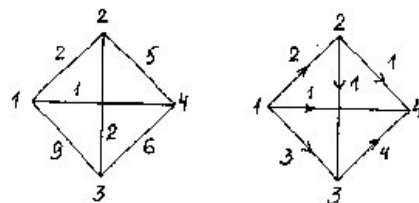


В задачах 31-40 заданы сеть и начальный поток f . Требуется построить максимальный поток, считая вершину с номером 1 источником и вершину с номером 4 стоком. Указать минимальное сечение, величина которого равна максимальному потоку.

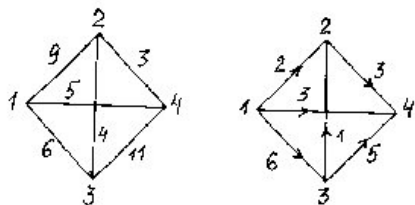
31.



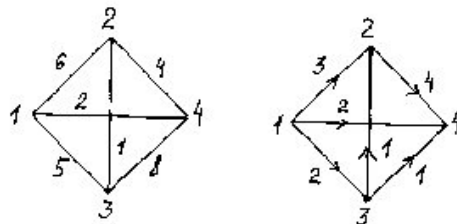
36.



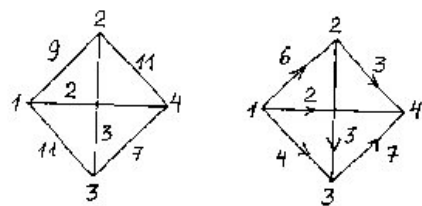
32.



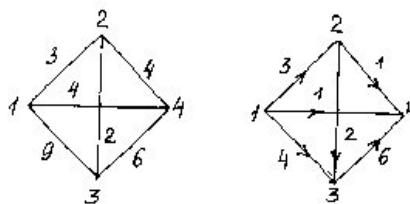
37.



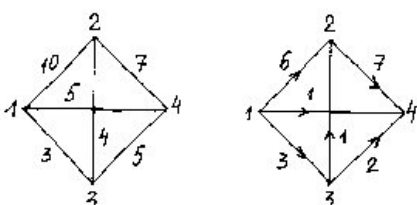
33.



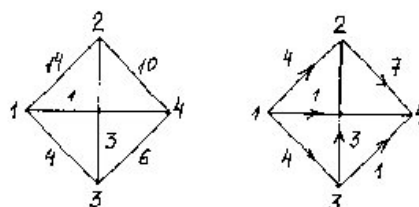
38.



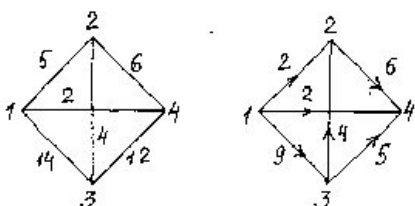
34.



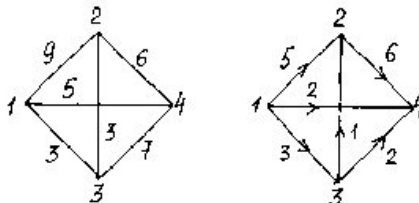
39.



35.



40.



В заданиях 41-50 на указанном множестве задано отношение. Для каждого отношения нужно: а) записать отношение R ; б) построить матрицу смежности и граф отношения; в) проверить, является ли отношение рефлексивным, симметричным, транзитивным.

41. На множестве $A=\{1,2,3,4,5,6\}$ задано отношение делимости: xRy тогда и только тогда, когда x делится на y .
42. На множестве $A=\{1,2,3,4,5,6\}$ задано отношение делимости: xRy тогда и только тогда, когда y делится на x .
43. На множестве $A=\{1,2,3,4,5,6\}$ задано отношение взаимной простоты: xRy тогда и только тогда, когда x и y взаимно просты, т.е. их наибольший общий делитель $D(x,y)=1$ (нет других общих делителей, кроме 1).
44. На множестве $A=\{1,2,3,4,5,6,7\}$ задано отношение взаимной простоты: xRy тогда и только тогда, когда x и y взаимно просты, т.е. их наибольший общий делитель $D(x,y)=1$ (нет других общих делителей, кроме 1).
45. На множестве $A=\{3,4,5,6,7,8\}$ задано отношение сравнимости по модулю три: xRy тогда и только тогда, когда x и y имеют одинаковые остатки от деления на 3.
46. На множестве $A=\{1,2,3,4,5\}$ задано отношение R : xRy тогда и только тогда, когда $|x-y|\leq 1$.
47. На множестве $A=\{1,2,3,4,5,6\}$ задано отношение R : xRy тогда и только тогда, когда x и y имеют общий делитель, отличный от 1.
48. На множестве $A=\{1,2,3,4,5,6\}$ задано отношение R : xRy тогда и только тогда, когда $|x-y|$ чётное.
49. На множестве $A=\{1,2,3,4,5,6\}$ задано отношение R : xRy тогда и только тогда, когда $|x-y|$ нечётное.
50. В семье 5 детей, сыновья Андрей, Борис и Вадим и дочери Галина и Дарья. На этом множестве детей задано отношение R «брат»: xRy тогда и только тогда, когда x – брат y .