Задание 1. Булева функция ϕ(a, b, c) задана как суперпозиция некоторых функций ϕ_i(x, y) (список функций ϕ_i см. в Таблице 1 методических указаний по выполнению КР№2).

1) По заданной суперпозиции получить соответствующее логическое выражение;
2) Получить таблицу значений заданной функции;
3) Получить СДНФ, СКНФ, СПНФ заданной функции;
4) Получить представление заданной функции в виде минимальных ДНФ и КНФ;
5) Получить представление заданной функции в виде сокращенной БДР.
   По сокращенной БДР записать представление функции:
   – с помощью оператора IF-THEN-ELSE (ITE-представление);
   – в виде ДНФ (максимально упростить найденную ДНФ, если это возможно);
   – в виде КНФ (максимально упростить найденную КНФ, если это возможно).

№	Выражение, задающее функцию	№	Выражение, задающее функцию
1	$\phi_8(\phi_3(a, b), \phi_9(\phi_1(c, a), \phi_{11}(b, c)))$	16	$\phi_7(\phi_8(\phi_5(c, a), \phi_9(b, a)), \phi_4(c, b))$
2	$\phi_{14}(\phi_6(\phi_7(b, a), c), \phi_4(b, \phi_5(c, a)))$	17	$\phi_{13}(\phi_7(a, \phi_8(c, b)), \phi_1(c, \phi_3(a, b)))$
3	$\phi_9(\phi_2(c, \phi_8(a, b)), \phi_{13}(\phi_3(b, a), c))$	18	$\phi_{11}(\phi_4(\phi_{14}(a, c), b), \phi_5(\phi_9(b, a), c))$
4	$\phi_6(\phi_{14}(\phi_5(b, c), \phi_{11}(a, c)), \phi_2(b, a))$	19	$\phi_4(\phi_3(a, b), \phi_8(\phi_7(c, a), \phi_6(b, c)))$
5	$\phi_1(\phi_1(a, \phi_3(c, b)), \phi_{14}(c, \phi_9(a, b)))$	20	$\phi_2(\phi_9(\phi_5(b, a), c), \phi_{13}(b, \phi_8(c, a)))$
6	$\phi_7(\phi_{13}(\phi_6(a, b), c), \phi_8(\phi_5(c, b), a))$	21	$\phi_{14}(\phi_2(c, \phi_1(a, b)), \phi_{11}(\phi_3(b, a), c))$
7	$\phi_{13}(\phi_4(c, b), \phi_8(\phi_3(a, c), \phi_1(a, b)))$	22	$\phi_{14}(\phi_9(\phi_{13}(b, c), \phi_3(a, c)), \phi_2(b, a))$
8	$\phi_{11}(\phi_2(\phi_5(b, a), c), \phi_9(a, \phi_{14}(c, b)))$	23	$\phi_9(\phi_7(a, \phi_5(c, b)), \phi_8(c, \phi_{11}(a, b)))$
9	$\phi_4(\phi_8(a, \phi_6(b, c)), \phi_{13}(\phi_3(b, c), a))$	24	$\phi_6(\phi_1(\phi_4(a, b), c), \phi_{14}(\phi_5(c, b), a))$
10	$\phi_2(\phi_7(\phi_8(b, a), \phi_{11}(c, b)), \phi_5(c, a))$	25	$\phi_1(\phi_3(c, b), \phi_{14}(\phi_4(a, c), \phi_{11}(a, b)))$
11	$\phi_8(\phi_4(a, \phi_9(c, b)), \phi_1(c, \phi_3(b, a)))$	26	$\phi_7(\phi_{13}(\phi_5(b, a), c), \phi_2(a, \phi_9(c, b)))$
12	$\phi_{14}(\phi_{13}(\phi_5(c, a), b), \phi_6(\phi_2(c, b), a))$	27	$\phi_{13}(\phi_8(a, \phi_4(b, c)), \phi_7(\phi_3(b, c), a))$
13	$\phi_9(\phi_1(b, a), \phi_{14}(\phi_3(c, a), \phi_{11}(b, c)))$	28	$\phi_{11}(\phi_{14}(\phi_6(b, a), \phi_5(c, b)), \phi_2(c, a))$
14	$\phi_6(\phi_7(\phi_{14}(c, b), a), \phi_2(a, \phi_5(c, b)))$	29	$\phi_4(\phi_{11}(a, \phi_3(c, b)), \phi_{14}(c, \phi_8(b, a)))$
15	$\phi_1(\phi_{14}(b, \phi_3(c, a)), \phi_{13}(\phi_4(b, a), c))$	30	$\phi_2(\phi_{13}(\phi_6(b, a), c), \phi_{14}(\phi_5(a, b), c))$

Задание 2. Булева функция f(a, b, c, d) задана своими значениями. Используя метод Куайна-Мак-Класки, найти минимальную ДНФ этой функции.

№	f(a,b,c,d)		№	f(a,b,c,d)		№	f(a,b,c,d)
1	(0111 0000 1101 1011)		**11**	(0001 0001 1110 1111)		**21**	(1110 0100 1101 1001)
2	(0101 1111 0110 0010)		**12**	(0111 0111 1110 0000)		**22**	(0111 1111 0100 0001)
3	(0001 1000 0111 1110)		**13**	(1011 0011 1000 0111)		**23**	(1111 0001 0010 0111)
4	(1110 1011 0001 0110)		**14**	(1101 1011 0101 1000)		**24**	(0111 0111 1110 0000)
5	(0100 0101 0011 1111)		**15**	(0110 0111 0000 1111)		**25**	(0110 0110 1111 0100)
6	(1011 0010 1111 1000)		**16**	(1001 1001 1110 0011)		**26**	(1000 1110 1101 1010)
7	(1100 0111 1111 0000)		**17**	(1011 1111 0000 0101)		**27**	(1100 1000 1011 1110)
8	(0111 1111 0010 0100)		**18**	(0101 0101 1110 0110)		**28**	(0001 1001 0011 1111)
9	(1000 0110 1111 1010)		**19**	(1110 1011 0111 0000)		**29**	(0111 0111 1110 0000)
10	(1100 0000 1011 1111)		**20**	(0110 1110 0011 0110)		**30**	(1011 0011 1000 0111)

<u>Задание 3.</u> Дан трехместный предикат P(x,y,z). Предметные переменные x, y, z принимают значения соответственно из предметных областей Mx, My, Mz.

а) Подобрать предметные области Mx, My, Mz, каждую мощности не меньше двух, таким образом, чтобы приблизительно в половине случаев предикат P(x,y,z) был выполним. Во всех дальнейших пунктах использовать эти предметные области.

б) Путем фиксации значения одной из предметных переменных получить из P(x,y,z) сначала выполнимый, а затем тождественно ложный двухместный предикат (если это невозможно сделать в заданных предметных областях, то объяснить, почему).

в) Путем фиксации значений двух предметных переменных получить из P(x,y,z) сначала тождественно истинный, а затем тождественно ложный одноместный предикат (если это невозможно сделать в заданных предметных областях, то объяснить, почему).

г) Путем фиксации значений всех предметных переменных получить из P(x,y,z) сначала ложное, а затем истинное высказывание (нульместный предикат).

д) Проверить истинность заданных высказываний, полученных из P(x,y,z) путем связывания всех предметных переменных кванторами. Пояснить полученные результаты.

№	P(x,y,z)	Высказывания	
1	$x + y \le z$	$\forall y\exists z\forall x P(x,y,z)$	$\forall x\forall z\exists y P(x,y,z)$
2	$z - x \le y$	$\forall z\exists y\forall x P(x,y,z)$	$\forall y\exists x\exists z\, P(x,y,z)$
3	$x - y \le z$	$\exists x\exists z\forall y\, P(x,y,z)$	$\exists y\forall x\forall z P(x,y,z)$
4	$x \le y + z$	$\exists x\exists y\forall z\, P(x,y,z)$	$\forall z\forall x\exists y P(x,y,z)$

№	P(x,y,z)	Высказывания	
16	$x - y \ge z$	$\forall y\exists x\forall z P(x,y,z)$	$\forall x\forall y\exists z P(x,y,z)$
17	$z \ge x \cdot y$	$\exists y\exists x\forall z\, P(x,y,z)$	$\forall y\exists x\forall z P(x,y,z)$
18	$z - y \ge x$	$\forall y\forall x\exists z P(x,y,z)$	$\exists y\forall z\exists x\, P(x,y,z)$
19	$z \le x - y$	$\forall z\exists x\exists y\, P(x,y,z)$	$\exists x\forall y\exists z\, P(x,y,z)$

5	z – y ≤ x	∃y∀x∃z P(x,y,z)	∀y∀z∃xP(x,y,z)
6	x · z ≤ y	∃x∀z∀yP(x,y,z)	∃x∀y∃z P(x,y,z)
7	z ≥ y – x	∃z∀x∀yP(x,y,z)	∀y∃z∀xP(x,y,z)
8	x – z ≥ y	∀y∃z∃x P(x,y,z)	∃z∀y∃x P(x,y,z)
9	x ≤ z – y	∃x∀z∃y P(x,y,z)	∃y∀x∀zP(x,y,z)
10	x + z ≥ y	∀z∃y∃x P(x,y,z)	∀x∃z∀yP(x,y,z)
11	x · y ≥ z	∀x∃y∀zP(x,y,z)	∃z∀x∀yP(x,y,z)
12	z – x ≥ y	∀x∃z∃y P(x,y,z)	∀z∃y∀xP(x,y,z)
13	x ≤ y – z	∀x∀y∃zP(x,y,z)	∃z∀x∃y P(x,y,z)
14	x · z ≥ y	∀z∃x∀yP(x,y,z)	∃x∀y∀zP(x,y,z)
15	x ≥ z – y	∃x∀y∀zP(x,y,z)	∀z∃x∀yP(x,y,z)

20	z · y ≤ x	∃x∀z∃y P(x,y,z)	∀z∀x∃yP(x,y,z)
21	y ≤ z – x	∀y∃z∀xP(x,y,z)	∃y∀z∀xP(x,y,z)
22	y – x ≥ z	∀x∃y∀zP(x,y,z)	∃y∃x∀zP(x,y,z)
23	x + y ≥ z	∀y∀x∃zP(x,y,z)	∃x∀z∃y P(x,y,z)
24	z ≥ x – y	∀x∃z∀yP(x,y,z)	∀x∀y∃zP(x,y,z)
25	x ≤ y · z	∃x∀y∃z P(x,y,z)	∀y∃z∃x P(x,y,z)
26	y ≥ z – x	∀z∃x∃y P(x,y,z)	∀z∀y∃xP(x,y,z)
27	x – z ≥ y	∀y∃x∀zP(x,y,z)	∃x∀z∀yP(x,y,z)
28	x ≥ y – z	∃z∃x∀y P(x,y,z)	∀z∃x∀yP(x,y,z)
29	z ≤ y – x	∃z∀x∃y P(x,y,z)	∃y∀z∃x P(x,y,z)
30	x · z ≥ y	∀x∃y∀zP(x,y,z)	∀x∀z∃yP(x,y,z)