

Задание 1. Дан универсум $U = \{x \mid x - \text{целое}, 0 \leq x \leq 9\}$ и множества A, B, C, D из U , заданные описанием или перечислением своих элементов (Таблица 1). Выяснить, из каких элементов состоят множества B и D , а также множество $M \subseteq U$, заданное так, как указано в Таблице 2.

Таблица 1.

№	A	B	C	D
1	{3, 2, 5, 6}	$\{x \in U \mid x - \text{чётное}\}$	{3, 6, 4, 7, 8, 9}	$\{x \in \mathbb{N} \mid 5 < x \leq 9\}$
2	{8, 6, 0, 2, 3}	$\{x \in \mathbb{N} \mid x = 2k - 3, k = 2, 3, 4\}$	{5, 3, 6, 1, 0, 2}	$\{x \in \mathbb{N} \mid (x - 3)(x^2 - 4) = 0\}$
3	{1, 0, 3, 8, 7, 5}	$\{x \in U \mid x - \text{чётное}\}$	{3, 6, 4, 7, 8, 9}	$\{x \in \mathbb{N} \mid x - 5 < 5\}$
4	{7, 0, 4, 3, 6, 8}	$\{x \in \mathbb{N} \mid x = 2(k - 2), k = 2, 3, 5\}$	{0, 3, 4, 2, 8, 5}	$\{x \in \mathbb{N} \mid x^2 - 4 = 0 \text{ или } x^2 = 1\}$
5	{8, 1, 7, 5}	$\{x \in \mathbb{N} \mid x - 3 < 4\}$	{1, 8, 7, 3, 2, 6}	$\{x \in U \mid x < 3 \text{ и } x \geq 6\}$
6	{6, 7, 0, 4, 1}	$\{x \in \mathbb{N} \mid (x - 5)(x - 7) = 0\}$	{5, 7, 3, 6, 1, 0}	$\{x \in U \mid x - \text{чётное}\}$
7	{2, 6, 0, 9, 8}	$\{x \in \mathbb{N} \mid 2 \leq x \leq 6\}$	{6, 9, 0, 1, 2, 3}	$\{x \in \mathbb{N} \mid x - 2 < 3\}$
8	{5, 8, 2, 3}	$\{x \in U \mid x - \text{нечётное}\}$	{1, 6, 7, 9, 3}	$\{x \in U \mid x < 5 \text{ и } x > 7\}$
9	{5, 2, 1, 8, 3, 6}	$\{x \in \mathbb{N} \mid (x - 4)(x^2 - 25) = 0\}$	{5, 9, 2, 3, 1}	$\{x \in \mathbb{N} \mid x = 3k + 3, k = 0, 1, 2\}$
10	{2, 1, 5, 6, 7}	$\{x \in U \mid x \geq 6 \text{ и } x - \text{чётное}\}$	{1, 5, 0, 7, 3}	$\{x \in \mathbb{N} \mid (x^2 - 9)(x - 1)(x - 6) = 0\}$
11	{4, 7, 3, 2}	$\{x \in U \mid x < 4 \text{ и } x > 8\}$	{8, 2, 6, 3, 0}	$\{x \in U \mid x - \text{нечётное}\}$
12	{7, 1, 6, 8, 4, 5}	$\{x \in \mathbb{N} \mid x = 3k + 1, k = 0, 1, 2\}$	{0, 3, 5}	$\{x \in U \mid 2 < x - 3 < 9\}$
13	{4, 0, 2, 1, 5, 8}	$\{x \in \mathbb{N} \mid 0 < x < 4\}$	{8, 4, 5, 2, 0}	$\{x \in \mathbb{N} \mid x - 2 < 4\}$
14	{1, 3, 6, 4, 2}	$\{x \in U \mid x = 2^k, k = 0, 1, 3\}$	{7, 2, 5, 6, 1, 0}	$\{x \in U \mid (x^2 - 25)(x - 2)x = 0\}$
15	{9, 0, 1, 2, 3}	$\{x \in \mathbb{N} \mid 2 < x - 4 < 5\}$	{7, 6, 1, 0, 8, 5}	$\{x \in U \mid x = 3(k - 2), k = 2, 3, 4\}$
16	{4, 0, 6, 2, 8, 3}	$\{x \in \mathbb{N} \mid x = 4(k + 1), k = 0, 1\}$	{2, 7, 3, 6}	$\{x \in U \mid x - \text{нечётное}\}$
17	{1, 5, 6}	$\{x \in U \mid 2 < x \leq 7\}$	{6, 0, 7, 3, 8, 1}	$\{x \in \mathbb{N} \mid (x - 7)(x - 8)x = 0\}$
18	{0, 7, 3, 8, 1}	$\{x \in U \mid x > 3, x - \text{чётное}\}$	{1, 7, 3, 0}	$\{x \in \mathbb{N} \mid x \text{ кратно трем}, x < 10\}$
19	{7, 9, 2, 3}	$\{x \in U \mid 3 \leq x \leq 7\}$	{4, 5, 0, 1, 3, 9}	$\{x \in U \mid x < 5 \text{ и } x > 7\}$
20	{0, 8, 5}	$\{x \in \mathbb{N} \mid 2 \leq x - 3 < 7\}$	{4, 1, 6, 3, 5, 2}	$\{x \in U \mid x^2 - 9x + 20 = 0\}$
21	{3, 6, 4, 7, 8, 9}	$\{x \in \mathbb{N} \mid 5 < x \leq 9\}$	{3, 2, 5, 6}	$\{x \in U \mid x - \text{чётное}\}$
22	{5, 3, 6, 1, 0, 2}	$\{x \in \mathbb{N} \mid (x - 3)(x^2 - 4) = 0\}$	{8, 6, 0, 2, 3}	$\{x \in \mathbb{N} \mid x = 2k - 3, k = 2, 3, 4\}$
23	{3, 6, 4, 7, 8, 9}	$\{x \in \mathbb{N} \mid x - 5 < 5\}$	{1, 0, 3, 8, 7, 5}	$\{x \in U \mid x - \text{чётное}\}$
24	{0, 3, 4, 2, 8, 5}	$\{x \in \mathbb{N} \mid x^2 - 4 = 0 \text{ или } x^2 = 1\}$	{7, 0, 4, 3, 6, 8}	$\{x \in \mathbb{N} \mid x = 2(k - 2), k = 2, 3, 5\}$
25	{1, 8, 7, 3, 2, 6}	$\{x \in U \mid x < 3 \text{ и } x \geq 6\}$	{8, 1, 7, 5}	$\{x \in \mathbb{N} \mid x - 3 < 4\}$
26	{5, 7, 3, 6, 1, 0}	$\{x \in U \mid x - \text{чётное}\}$	{6, 7, 0, 4, 1}	$\{x \in \mathbb{N} \mid (x - 5)(x - 7) = 0\}$
27	{6, 9, 0, 1, 2, 3}	$\{x \in \mathbb{N} \mid x - 2 < 3\}$	{2, 6, 0, 9, 8}	$\{x \in \mathbb{N} \mid 2 \leq x \leq 6\}$
28	{1, 6, 7, 9, 3}	$\{x \in U \mid x < 5 \text{ и } x > 7\}$	{5, 8, 2, 3}	$\{x \in U \mid x - \text{нечётное}\}$
29	{5, 9, 2, 3, 1}	$\{x \in \mathbb{N} \mid x = 3k + 3, k = 0, 1, 2\}$	{5, 2, 1, 8, 3, 6}	$\{x \in \mathbb{N} \mid (x - 4)(x^2 - 25) = 0\}$
30	{1, 5, 0, 7, 3}	$\{x \in \mathbb{N} \mid (x^2 - 9)(x - 1)(x - 6) = 0\}$	{2, 1, 5, 6, 7}	$\{x \in U \mid x \geq 6 \text{ и } x - \text{чётное}\}$

Таблица 2.

№	Условия, определяющие множество M
1	$D \subseteq \bar{M}, C \cap M = \emptyset, 0 \notin M, M =2, M \setminus B = \{5\}$
2	$A \cap B \subseteq M, M =3, M \cap C = \emptyset, 0 \in M, (D \Delta B) \setminus M = \{2, 5\}$
3	$(B \setminus A) \cap M \neq \emptyset, M \cap (D \setminus C) = \emptyset, M \subseteq B, M =2, 6 \notin M, A \cap B \cap D \subseteq M$
4	$ M =2, M \subseteq A, B \cup C \cup \bar{D} \cap M \neq \emptyset, 4 \in M$
5	$M \subseteq D, M =3, 7 \in M, (B \setminus A) \cap M = \emptyset, M \cap \overline{C \cap D} = \emptyset$
6	$0 \in M, M \setminus \bar{B} = \emptyset, M =2, (A \cap C) \setminus M =2, M \subseteq C \setminus B, 6 \notin M$
7	$(A \cap B) \setminus M = \{6\}, M =3, M \subseteq C, \{7, 8, 9\} \subseteq \bar{M}, 1 \notin M, (D \setminus \{2\}) \cap M \neq \emptyset$
8	$B \setminus C \subseteq M, M \cap C = \emptyset, M =2, M \subseteq A, 2 \notin M$
9	$ M =3, M \subseteq \bar{D}, B \setminus M = \{5\}, 0 \notin M, M \cap C = \emptyset$
10	$M \cap \bar{A} \neq \emptyset, M =2, C \setminus M = \{1, 0, 7, 3\}, 4 \notin M, B \cap \bar{D} \subseteq M$
11	$M \subseteq \bar{A}, B \cap C \cap M \neq \emptyset, M =2, 6 \notin M, M \cap C =2$
12	$ M =2, (D \setminus A) \cap M \neq \emptyset, M \subseteq \bar{A}, 0 \notin M, \overline{B \cup C \cup D} \cap M \neq \emptyset$
13	$M \subseteq A \cap C, M =2, M \cap B = \emptyset, 8 \notin M, M \cap D \neq \emptyset, M \setminus \{2, 4, 6, 8\} =1$
14	$ M =3, M \subseteq C, D \cap B \cap M \neq \emptyset, \bar{M} \cap A = \{3, 6, 4\}, 0 \in M$
15	$C \setminus (M \cup D) = \{7, 8, 5\}, M \subseteq B \cup D, 6 \notin M, M =3, (A \setminus B) \cap M \neq \emptyset$
16	$M \subseteq A, B \cap M = \emptyset, M =2, (C \setminus D) \cap M = \{2\}, 0 \notin M$
17	$M \subseteq \bar{D}, M =2, A \cap B \cap C \subseteq M, 9 \notin M, (C \setminus B) \cap M = \emptyset, \{2, 3, 4\} \subseteq \bar{M}$
18	$M \subseteq \bar{B}, D \setminus (C \cup B) \subseteq M, 5 \notin M, M =2, M \cap \{0, 1, 2, 3\} = \emptyset$
19	$M \cap A = \emptyset, M =2, M \subseteq D \cap C, 0 \notin M$
20	$M \subseteq \bar{D}, M \cap C = \emptyset, M =3, 2 \in M, M \cap \{0, 1\} = \emptyset, A \cap D \not\subseteq M$
21	$A \cap M = \emptyset, 0 \notin M, M =2, B \subseteq \bar{M}, M \setminus D = \{5\}$
22	$M \setminus A = \emptyset, C \cap D \subseteq M, M =3, 0 \in M, (B \Delta D) \setminus M = \{2, 5\}$
23	$M \subseteq D, (D \setminus C) \cap M \neq \emptyset, M \cap (B \setminus A) = \emptyset, M =2, 6 \notin M, C \cap D \cap B \subseteq M$
24	$4 \in M, M =2, M \subseteq C, \overline{B \cup A \cup D} \cap M \neq \emptyset$
25	$(D \setminus C) \cap M = \emptyset, M \subseteq B, M =3, 7 \in M, M \cap \overline{A \cap B} = \emptyset$
26	$ (C \cap A) \setminus M =2, 0 \in M, M \setminus \bar{D} = \emptyset, M =2, M \subseteq A \cap D, 6 \notin M$
27	$\{7, 8, 9\} \subseteq \bar{M}, (C \cap D) \setminus M = \{6\}, M =3, M \subseteq A, 1 \notin M, (B \setminus \{2\}) \cap M \neq \emptyset$
28	$M \subseteq C, D \setminus A \subseteq M, M \cap A = \emptyset, M =2, 2 \notin M$
29	$0 \notin M, M =3, M \subseteq \bar{B}, D \setminus M = \{5\}, M \cap A = \emptyset$
30	$A \setminus M = \{1, 0, 7, 3\}, M \cap \bar{C} \neq \emptyset, M =2, 4 \notin M, D \cap \bar{B} \subseteq M$

Задание 2. Упростить выражение, заданное в Таблице 3, символьными преобразованиями (с помощью свойств операций над множествами) и проверить правильность полученного результата с помощью диаграмм Эйлера.

Таблица 3.

1	$(A \setminus C \cup A \cap C \cup B \setminus A \cup C \setminus B \setminus A \cup \overline{A \Delta B}) \cap (\overline{C} \cap B \cup A \cap (B \cup C))$
2	$(\overline{A} \cap C \cup (C \cup A) \cap B) \cap (\overline{B \Delta C} \cup A \cap C \cup A \setminus C \cup C \setminus A \cup B \setminus A \setminus C)$
3	$(A \setminus B \setminus C \cup A \cap C \cup B \setminus C \cup C \setminus A \cup \overline{A \Delta C}) \cap (\overline{A} \cap (B \cap C) \cup B \cap \overline{C})$
4	$(A \cap \overline{C} \cup B \cap (C \cup A)) \cap (A \cap B \cup A \setminus B \cup \overline{A \cup C} \cup B \setminus A \cup C \setminus B \setminus A)$
5	$(\overline{B \cup C} \cup A \cap B \cup B \setminus A \cup C \setminus B \cup A \setminus B \setminus C) \cap (B \cap (C \cup \overline{A}) \cup C \cap A)$
6	$(\overline{A} \cap (B \cup \overline{C}) \cup B \cap C) \cap (A \cap B \cup A \setminus B \cup B \setminus A \setminus C \cup \overline{A \cup B \cup C} \cup C \setminus A)$
7	$(C \setminus B \setminus A \cup C \cap B \cup A \setminus B \cup B \setminus C \cup \overline{A \cup B}) \cap (A \cap B \cup C \cap (\overline{B} \cup A))$
8	$((\overline{A} \cup B) \cap \overline{C} \cup B \cap A) \cap (C \cap B \cup A \setminus C \cup C \setminus B \cup B \setminus A \setminus C \cup \overline{A \setminus B})$
9	$(\overline{A \setminus C} \cup C \cap B \cup B \setminus C \cup C \setminus B \cup A \setminus B \setminus C) \cap (\overline{A} \cap (C \cup B) \cup C \cap \overline{B})$
10	$(A \cap (C \cup \overline{B}) \cup C \cap B) \cap (A \Delta B \cup A \cap B \cup C \setminus B \setminus A \cup \overline{B})$
11	$(A \cap C \cup B \setminus A \setminus C \cup \overline{A} \cup A \Delta C) \cap (B \cap (\overline{C} \cup \overline{A}) \cup \overline{C} \cap \overline{A})$
12	$(\overline{A} \cap \overline{B} \cup C \cap (B \cup \overline{A})) \cap (C \Delta B \cup C \cap B \cup \overline{C} \cup A \setminus B \setminus C)$
13	$((C \cup B) \setminus A \cup A \cap C \cup A \setminus C \cup \overline{B \Delta C}) \cap (A \cap C \cup \overline{B} \cap (\overline{C} \cup A))$
14	$(\overline{B} \cap (\overline{C} \cup A) \cup \overline{C} \cap \overline{A}) \cap (\overline{B \setminus A} \cup (C \cup B) \setminus A \cup A \cap B \cup A \setminus B)$
15	$((A \cup C) \setminus B \cup C \cap B \cup B \setminus C \cup C \setminus A) \cap (\overline{A} \cap (\overline{B} \cup C) \cup \overline{B} \cap \overline{C})$
16	$((C \cup A) \cap \overline{B} \cup A \cap \overline{C}) \cap (A \cap B \cup (A \cup C) \setminus B \cup \overline{B \setminus C} \cup B \setminus A)$
17	$((A \cup B) \setminus C \cup A \cap C \cup C \setminus A \cup \overline{B \Delta A}) \cap (\overline{B} \cap (\overline{C} \cup \overline{A}) \cup \overline{C} \cap A)$
18	$(\overline{A} \cap (\overline{B} \cup \overline{C}) \cup \overline{B} \cap C) \cap (\overline{C \Delta B} \cup (A \cup B) \setminus C \cup C \cap B \cup C \setminus B)$
19	$(B \setminus C \cup \overline{C \Delta B} \cup \overline{A \cup B} \cup (A \cap C) \setminus B) \cap ((\overline{B} \cup A) \cap \overline{C} \cup A \cap B)$
20	$(\overline{B} \cap (C \cup A) \cup C \cap \overline{A}) \cap ((A \cap B) \setminus C \cup \overline{A \Delta C} \cup C \setminus A \cup \overline{C} \cup B)$
21	$(B \setminus A \cup A \cap C \cup A \setminus C \cup C \setminus B \setminus A \cup \overline{A \Delta B}) \cap (A \cap (B \cup C) \cup \overline{C} \cap B)$
22	$(B \cap (C \cup A) \cup \overline{A} \cap C) \cap (A \cap C \cup A \setminus C \cup \overline{B \Delta C} \cup C \setminus A \cup B \setminus A \setminus C)$
23	$(C \setminus A \cup \overline{A \Delta C} \cup A \setminus B \setminus C \cup A \cap C \cup B \setminus C) \cap (B \cap \overline{C} \cup \overline{A} \cap (B \cap C))$
24	$(\overline{C} \cap A \cup B \cap (C \cup A)) \cap (C \setminus B \setminus A \cup A \cap B \cup A \setminus B \cup \overline{A \cup C} \cup B \setminus A)$
25	$(B \setminus A \cup C \setminus B \cup \overline{B \cup C} \cup A \cap B \cup A \setminus B \setminus C) \cap ((C \cup \overline{A}) \cap B \cup C \cap A)$
26	$(B \cap C \cup \overline{A} \cap (B \cup \overline{C})) \cap (\overline{A \cup B \cup C} \cup A \cap B \cup A \setminus B \cup B \setminus A \setminus C \cup C \setminus A)$
27	$(A \setminus B \cup B \setminus C \cup C \setminus B \setminus A \cup \overline{A \cup B} \cup C \cap B) \cap (B \cap A \cup C \cap (\overline{B} \cup A))$
28	$(\overline{C} \cap (\overline{A} \cup B) \cup B \cap A) \cap (B \setminus A \setminus C \cup C \cap B \cup A \setminus C \cup C \setminus B \cup \overline{A \setminus B})$
29	$(B \setminus C \cup \overline{A \setminus C} \cup C \cap B \cup C \setminus B \cup A \setminus B \setminus C) \cap ((C \cup B) \cap \overline{A} \cup C \cap \overline{B})$
30	$(C \cap B \cup A \cap (C \cup \overline{B})) \cap (A \cap B \cup C \setminus B \setminus A \cup A \Delta B \cup \overline{B})$

Задание 3. Даны множества $X = Y = \{1,2,3,4,5\}$ и соответствия $Q_i \subseteq X \times Y$, $i=1,2,3,4$ (см. Таблицу 4). Определить, каким является каждое из соответствий Q_i ($i=1,\dots,4$) (всюду определенное, сюръективное, функциональное, инъективное, биективное). Затем для каждого из соответствий Q_i ($i=1,\dots,4$), с учетом его свойств, выполнить следующее:

3.1. Если соответствие Q_i всюду определено, функционально, но не инъективно, то построить разбиение области определения соответствия на классы эквивалентности по отношению R : «два элемента эквивалентны между собой тогда и только тогда, когда они принадлежат прообразу одного и того же элемента».

3.2. Если соответствие Q_i сюръективно, инъективно, но не функционально, то построить разбиение области значений соответствия на классы эквивалентности по отношению R : «два элемента эквивалентны между собой тогда и только тогда, когда они принадлежат образу одного и того же элемента».

3.3. Если соответствие Q_i не инъективно и не функционально, то найти нижнюю и верхнюю грани множества Q_i , введя на этом множестве отношение порядка, по которому сравниваются векторы одинаковой размерности (если $a=(a_1,a_2)$ и $b=(b_1,b_2)$, то $a < b$ тогда и только тогда, когда $a_i \leq b_i$, $i=1,2$, и хотя бы одно из этих неравенств строгое).

3.4. Если соответствие Q_i является биекцией, то построить соответствующую ему перестановку на множестве X и разложить ее на циклы.

Таблица 4.

1	$Q_1 = \{(1,2), (3,1), (4,1), (5,1), (2,3)\},$ $Q_2 = \{(1,3), (1,4), (1,5), (2,1), (2,2)\},$ $Q_3 = \{(1,2), (2,3), (4,1), (5,4), (3,5)\},$ $Q_4 = \{(2,3), (4,5), (5,5), (3,2), (3,4)\}.$	2	$Q_1 = \{(3,2), (1,3), (1,4), (2,1), (5,5)\},$ $Q_2 = \{(2,2), (2,5), (1,4), (3,4), (3,3)\},$ $Q_3 = \{(5,2), (3,4), (4,5), (2,4), (1,5)\},$ $Q_4 = \{(2,5), (5,1), (4,4), (3,2), (1,3)\}.$
3	$Q_1 = \{(2,2), (4,3), (5,4), (1,1), (3,5)\},$ $Q_2 = \{(1,3), (3,4), (2,5), (5,3), (4,4)\},$ $Q_3 = \{(1,2), (1,4), (1,5), (2,1), (3,3)\},$ $Q_4 = \{(1,3), (2,2), (5,3), (4,5), (2,3)\}.$	4	$Q_1 = \{(1,2), (1,3), (1,4), (1,5), (3,1)\},$ $Q_2 = \{(1,2), (4,4), (5,5), (2,3), (3,1)\},$ $Q_3 = \{(1,2), (1,4), (4,3), (3,5), (2,2)\},$ $Q_4 = \{(1,3), (2,4), (5,5), (3,4), (4,5)\}.$
5	$Q_1 = \{(1,2), (2,3), (4,4), (5,5), (3,5)\},$ $Q_2 = \{(5,1), (3,4), (1,2), (2,3), (4,5)\},$ $Q_3 = \{(2,2), (1,4), (1,5), (2,1), (4,3)\},$ $Q_4 = \{(3,2), (2,4), (2,5), (3,5), (1,5)\}.$	6	$Q_1 = \{(1,2), (2,3), (3,4), (5,1), (4,5)\},$ $Q_2 = \{(4,2), (3,3), (1,4), (5,2), (1,3)\},$ $Q_3 = \{(1,2), (2,4), (1,5), (3,3), (3,1)\},$ $Q_4 = \{(1,3), (2,4), (3,4), (5,5), (4,5)\}.$
7	$Q_1 = \{(2,3), (4,3), (2,1), (3,5), (1,4)\},$ $Q_2 = \{(2,1), (1,2), (3,3), (5,4), (4,5)\},$ $Q_3 = \{(2,2), (1,4), (5,5), (3,4), (4,5)\},$ $Q_4 = \{(1,3), (2,5), (3,4), (3,1), (4,2)\}.$	8	$Q_1 = \{(1,2), (4,2), (3,1), (2,5), (4,4)\},$ $Q_2 = \{(1,3), (5,2), (5,5), (2,4), (3,1)\},$ $Q_3 = \{(1,2), (2,4), (5,5), (3,5), (4,5)\},$ $Q_4 = \{(2,4), (1,5), (3,3), (4,2), (5,1)\}.$
9	$Q_1 = \{(5,2), (5,5), (4,1), (2,4), (1,3)\},$ $Q_2 = \{(1,3), (3,4), (4,5), (5,2), (2,1)\},$ $Q_3 = \{(4,3), (1,3), (5,4), (2,5), (3,3)\},$ $Q_4 = \{(1,4), (4,3), (3,5), (2,2), (2,3)\}.$	10	$Q_1 = \{(2,4), (1,4), (3,2), (4,5), (5,4)\},$ $Q_2 = \{(2,2), (5,2), (4,2), (1,3), (2,3)\},$ $Q_3 = \{(2,3), (3,2), (1,4), (3,1), (4,5)\},$ $Q_4 = \{(5,2), (1,3), (2,5), (4,1), (3,4)\}.$

11	$Q_1 = \{(2,5), (5,1), (3,4), (4,2), (1,3)\},$ $Q_2 = \{(5,4), (1,3), (4,2), (2,3), (3,3)\},$ $Q_3 = \{(1,2), (1,5), (3,4), (5,1), (2,3)\},$ $Q_4 = \{(5,3), (2,3), (4,1), (3,1), (2,2)\}.$	12	$Q_1 = \{(5,3), (3,5), (4,2), (2,1), (1,4)\},$ $Q_2 = \{(2,3), (5,4), (4,5), (1,5), (3,5)\},$ $Q_3 = \{(1,2), (2,5), (3,1), (4,4), (4,3)\},$ $Q_4 = \{(1,4), (1,2), (1,5), (2,5), (3,3)\}.$
13	$Q_1 = \{(1,1), (1,2), (1,4), (2,3), (3,5)\},$ $Q_2 = \{(5,2), (2,5), (4,1), (3,4), (1,2)\},$ $Q_3 = \{(5,2), (3,3), (2,3), (1,4), (1,3)\},$ $Q_4 = \{(3,4), (2,5), (5,3), (1,5), (4,5)\}.$	14	$Q_1 = \{(1,2), (5,3), (2,4), (4,4), (3,5)\},$ $Q_2 = \{(1,2), (1,1), (1,5), (3,3), (4,4)\},$ $Q_3 = \{(4,2), (5,1), (1,4), (3,3), (2,5)\},$ $Q_4 = \{(2,2), (4,2), (1,4), (3,2), (4,1)\}.$
15	$Q_1 = \{(4,3), (1,1), (5,4), (2,5), (3,2)\},$ $Q_2 = \{(4,3), (1,4), (3,5), (5,5), (2,5)\},$ $Q_3 = \{(4,3), (2,4), (4,5), (4,1), (1,4)\},$ $Q_4 = \{(1,5), (1,3), (2,4), (3,1), (3,2)\}.$	16	$Q_1 = \{(1,4), (4,1), (3,5), (2,2), (5,3)\},$ $Q_2 = \{(1,2), (1,1), (2,3), (2,5), (2,4)\},$ $Q_3 = \{(2,2), (4,4), (5,3), (3,4), (1,5)\},$ $Q_4 = (3,1), (2,4), (3,5), (4,2), (5,5)\}.$
17	$Q_1 = \{(1,4), (1,2), (1,5), (2,1), (3,3)\},$ $Q_2 = \{(1,1), (2,4), (3,2), (1,5), (4,1)\},$ $Q_3 = \{(2,3), (5,2), (1,4), (3,1), (4,5)\},$ $Q_4 = \{(3,4), (5,5), (4,3), (2,5), (1,5)\}.$	18	$Q_1 = \{(5,2), (4,3), (3,4), (1,5), (2,5)\},$ $Q_2 = \{(2,1), (1,4), (3,2), (4,5), (5,3)\},$ $Q_3 = \{(1,1), (1,3), (2,2), (3,5), (4,4)\},$ $Q_4 = \{(2,3), (4,1), (5,2), (3,4), (3,3)\}.$
19	$Q_1 = \{(3,5), (4,2), (1,5), (4,3), (2,2)\},$ $Q_2 = \{(4,3), (1,4), (2,3), (5,4), (3,5)\},$ $Q_3 = \{(1,3), (1,4), (2,1), (2,5), (3,2)\},$ $Q_4 = \{(5,4), (1,3), (4,2), (2,5), (3,1)\}.$	20	$Q_1 = \{(5,2), (1,3), (4,4), (2,4), (3,5)\},$ $Q_2 = \{(2,4), (5,1), (4,3), (2,4), (5,2)\},$ $Q_3 = \{(5,2), (1,5), (3,4), (4,1), (2,3)\},$ $Q_4 = \{(1,4), (1,1), (2,2), (2,5), (4,3)\}.$
21	$Q_1 = \{(4,1), (1,2), (2,3), (5,4), (3,5)\},$ $Q_2 = \{(2,1), (1,3), (1,4), (1,5), (2,2)\},$ $Q_3 = \{(1,2), (3,1), (4,1), (5,1), (2,3)\},$ $Q_4 = \{(3,2), (2,3), (4,5), (5,5), (3,4)\}.$	22	$Q_1 = \{(3,4), (2,2), (2,5), (1,4), (3,3)\},$ $Q_2 = \{(1,3), (3,2), (1,4), (2,1), (5,5)\},$ $Q_3 = \{(5,2), (3,4), (4,5), (2,4), (1,5)\},$ $Q_4 = \{(4,4), (2,5), (5,1), (3,2), (1,3)\}.$
23	$Q_1 = \{(5,3), (4,5), (1,3), (2,2), (2,3)\},$ $Q_2 = \{(1,3), (3,4), (2,5), (5,3), (4,4)\},$ $Q_3 = \{(1,5), (2,1), (1,2), (1,4), (3,3)\},$ $Q_4 = \{(2,2), (4,3), (5,4), (1,1), (3,5)\}.$	24	$Q_1 = \{(1,3), (2,4), (5,5), (3,4), (4,5)\},$ $Q_2 = \{(1,2), (4,4), (5,5), (2,3), (3,1)\},$ $Q_3 = \{(1,4), (4,3), (1,2), (3,5), (2,2)\},$ $Q_4 = \{(1,5), (1,2), (1,3), (1,4), (3,1)\}.$
25	$Q_1 = \{(2,2), (1,4), (1,5), (2,1), (4,3)\},$ $Q_2 = \{(3,4), (1,2), (2,3), (5,1), (4,5)\},$ $Q_3 = \{(1,2), (2,3), (4,4), (5,5), (3,5)\},$ $Q_4 = \{(2,4), (2,5), (3,2), (3,5), (1,5)\}.$	26	$Q_1 = \{(3,3), (1,4), (4,2), (5,2), (1,3)\},$ $Q_2 = \{(1,2), (2,3), (3,4), (5,1), (4,5)\},$ $Q_3 = \{(1,3), (2,4), (3,4), (5,5), (4,5)\},$ $Q_4 = \{(1,5), (3,3), (1,2), (2,4), (3,1)\}.$
27	$Q_1 = \{(5,5), (3,4), (2,2), (1,4), (4,5)\},$ $Q_2 = \{(3,3), (5,4), (2,1), (1,2), (4,5)\},$ $Q_3 = \{(2,3), (4,3), (2,1), (3,5), (1,4)\},$ $Q_4 = \{(3,4), (1,3), (2,5), (3,1), (4,2)\}.$	28	$Q_1 = \{(1,5), (3,3), (2,4), (4,2), (5,1)\},$ $Q_2 = \{(5,2), (5,5), (2,4), (1,3), (3,1)\},$ $Q_3 = \{(5,5), (1,2), (2,4), (3,5), (4,5)\},$ $Q_4 = \{(2,5), (1,2), (4,2), (3,1), (4,4)\}.$
29	$Q_1 = \{(4,3), (3,5), (1,4), (2,2), (2,3)\},$ $Q_2 = \{(5,2), (1,3), (3,4), (4,5), (2,1)\},$ $Q_3 = \{(4,3), (1,3), (5,4), (2,5), (3,3)\},$ $Q_4 = \{(4,1), (2,4), (5,2), (5,5), (1,3)\}.$	30	$Q_1 = \{(2,5), (4,1), (5,2), (1,3), (3,4)\},$ $Q_2 = \{(4,2), (2,2), (5,2), (1,3), (2,3)\},$ $Q_3 = \{(1,4), (3,1), (2,3), (3,2), (4,5)\},$ $Q_4 = \{(4,5), (2,4), (1,4), (3,2), (5,4)\}.$

