1.2 Расчётные задания

1 Данное множество задать перечислением элементов

Т а б л и ц а 1

1.1 $\{x : x \in R, x^3 - 3x + 2x = 0\}$	1.2 $\{x : x \in Z, x^3 \le 100\}$
1.3 $\{x : x = 5y, y \in N\}$	1.4 $\{x : x = 4n + 2, n \in N\}$
1.5 $\{x : x = y - z,\ y, z \in \{1,2\}\}$	1.6 $\{x : x = y + z,\ y, z \in \{1,2,3\}\}$
1.7 $\{x : x = 3n + 2,\ n \in N, x < 20\}$	1.8 $\{x : x \in R, x^2 - 9x + 20 = 0\}$
1.9 $\{x : x = 2n + 1,\ n \in N, x < 10\}$	1.10 $\{x : x(x + 3) = 0\}$
1.11 $\{x : 3x = x + 8\}$	1.12 $\{x : 5x + 10 = 30x + 15\}$
1.13 $\{x : 3x + 5 = 2(x + 6)\}$	1.14 $\{x : x \in Z, 1 \le x \le 10\}$
1.15 $\{x : x = 5y + 2,\ 3 < y < 6, y \in Z\}$	1.16 $\{x : x \in N, -1 \le x \le 10\}$
1.17 $\{x : x \in R, x^2 - 3x + 2 = 0\}$	1.18 $\{x : x \in Z, x^2 \le 50\}$
1.19 $\{x : x = 4y, y \in N\}$	1.20 $\{x : x = 8n - 2, n \in N\}$
1.21 $\{x : x = y - z,\ y, z \in \{5,2\}\}$	1.22 $\{x : x = y + z,\ y, z \in \{2,3,4\}\}$
1.23 $\{x : x = n + 2,\ n \in N, x < 10\}$	1.24 $\{x : x \in R, x^2 + 6x + 8 = 0\}$
1.25 $\{x : x = 2n - 1,\ n \in N, x < 15\}$	1.26 $\{x : (x + 4)(x - 3) = 0\}$
1.27 $\{x : 2x = x + 6\}$	1.28 $\{x : x + 9 = 3x + 15\}$
1.29 $\{x : x + 5 = 2(x + 5)\}$	1.30 $\{x : x \in Z, -1 \le x \le 8\}$

2 Данное множество задать общим свойством

Т а б л и ц а 2

2.1 $\{2,4,6,\ldots,100\}$	2.2 $\{3,6,9,12,\ldots\}$	2.3 $\{4,8,12,16,\ldots\}$
2.4 $\{0,\pm1,\pm2,\pm3,\ldots,\pm7\}$	2.5 $\left\{\frac{3}{2},\frac{5}{4},\frac{7}{6},\ldots\right\}$	2.6 $\left\{\frac{3}{2^2},\frac{5}{3^2},\frac{7}{4^2},\ldots\right\}$
2.7 $\{2^2,3^2,4^2,\ldots\}$	2.8 $\{1^2+1,2^2+2,3^2+3,\ldots\}$	2.9 $\left\{\frac{1}{3},\frac{1}{6},\frac{1}{9},\ldots\right\}$
2.10 $\left\{\frac{2}{1^3},\frac{4}{2^3},\frac{6}{3^3},\ldots\right\}$	2.11 $\{4,5,6,7,8,9\}$	2.12 $\{3,6,9,12,\ldots,30\}$
2.13 $\left\{0,\pm\frac{1}{3},\pm\frac{1}{6},\pm\frac{1}{9},\ldots\right\}$	2.14 $\left\{0,\pm\frac{1}{2},\pm\frac{1}{4},\pm\frac{1}{6},\ldots\right\}$	2.15 $\{1^2,2^2,3^2,4^2,\ldots,9^2\}$
2.16 $\{2^3,4^3,6^3,\ldots\}$	2.17 $\{2,4,6,\ldots,50\}$	2.18 $\{3,6,9,12,\ldots,100\}$
2.19 $\{4,8,12,16,\ldots,60\}$	2.20 $\{2,4,8,\ldots,22\}$	2.21 $\left\{\frac{2}{1^3},\frac{4}{2^3},\frac{6}{3^3},\frac{8}{4^2},\frac{10}{5^2}\right\}$
2.22 $\left\{\frac{2}{2^2},\frac{2}{3^2},\frac{2}{4^2},\ldots\right\}$	2.23 $\{2^2,3^2,4^2,\ldots,12^2\}$	2.24 $\left\{\frac{1}{2},\frac{3}{4},\frac{5}{6},\ldots,\frac{19}{20}\right\}$
2.25 $\left\{\frac{2^2}{3},\frac{3^2}{6},\frac{4^2}{9},\ldots\right\}$	2.26 $\{1^2+1,2^2+1,3^2+1,\ldots\}$	2.27 $\{4^3,5^3,6^3,7^3,8^3,9^3\}$
2.28 $\{0,\pm3,\pm6,\pm9,\ldots,\pm30\}$	2.29 $\left\{0,\pm\frac{1}{3},\pm\frac{1}{6},\pm\frac{1}{9},\ldots,\pm\frac{1}{30}\right\}$	

		2.30 $\left\{\frac{1}{2},\frac{1}{4},\frac{1}{6},\ldots,\frac{1}{22}\right\}$

3 Для данного множества составить:

а) Булеан (т.е. множество всех подмножеств);

б) какое-нибудь покрытие;

в) какое-нибудь разбиение;

г) произвольное множество его подмножеств (ни булеан, ни покрытие, ни разбиение).

Т а б л и ц а 3

3.1 {x,y,z}	3.2 {2,3,4}
3.3 {a,b,c}	3.4 {e,f,g}
3.5 {m,n,p}	3.6 {x,y,z,t}
3.7 {2,3,4,5}	3.8 {a,b,c,d}
3.9 {e,f,g,k}	3.10 {m,n,p,q}
3.11 {6,7,8}	3.12 {v,w,z}
3.13 {5,6,7}	3.14 {b,c,d}
3.15 {4,5,6}	3.16 {y,z}
3.17 {3,4}	3.18 {b,c}
3.19 {f,g}	3.20 {n,p}
3.21 {y,z,t}	3.22 {3,4,5}
3.23 {b,c,d}	3.24 {f,g,k}
3.25 {n,p,q}	3.26 {7,8}
3.27 {w,z}	3.28 {6,7}
3.29 {c,d}	3.30 {5,6}

4 Для данных множеств A и B найти:

а) $A \cup B$;

б) $A \cap B$;

в) $A \setminus B$;

г) $A \oplus B$.

Т а б л и ц а 4

	A	B		A	B
4.1	{a,b,d}	{b,d,e,h}	4.2	{3,4,5,6}	{2,3,6,7,8}
4.3	{d,f,g,h}	{f,g,j,k}	4.4	{7,8,9}	{3,4,5,6,7}
4.5	{r,t,y}	{t,y,u,v}	4.6	{3,4,7,8}	{7,8,9,10}
4.7	{q,w,e}	{w,e,r,t}	4.8	{2,4,6,8}	{1,2,3,4,5}
4.9	{m,n,p,q}	{p,q,u,v}	4.10	{a,b,c,d}	{b,c,d,e,h}
4.11	{1,3,5,6}	{2,3,6,7,8}	4.12	{f,g,h}	{f,g,j,k}
4.13	{6,7,8,9}	{4,5,6,7}	4.14	{w,r,t,y}	{t,y,u,v,w}
4.15	{3,4,8}	{4,8,9,10}	4.16	{q,w,e,h}	{w,e,r,t}
4.17	{1,4,6,8}	{1,2,3,4}	4.18	{n,p,q}	{p,q,u,v}
4.19	{b,c,d}	{c,d,e,h}	4.20	{1,3,5}	{2,3,5,7,8}
4.21	{f,g,h,e}	{e,g,j,k}	4.22	{6,7,8}	{5,6,7}
4.23	{w,r,t}	{t,y,v,w}	4.24	{3,4,7}	{4,7,9,10}

4.25	{w,e,h}	{w,r,t}	4.26	{4,6,8}	{1,2,3,4,5,6}
4.27	{n,p,q,w}	{q,u,v,w}	4.28	{1,3,5,7}	{4,5,6,7}
4.29	{e,a,I,o}	{a,j,o}	4.30	{1,3,4,6}	{1,4,9,10}

5 Пусть универсальное множество U = {0,1,2,3,4,5,6,7,8,9}. Для данных множеств A и B найти: а) $\overline{A}$; б) $\overline{A} \cup B$; в) $A \times B$; г) A^2.

Т а б л и ц а 5

	A	B		A	B
5.1	{1,2,3}	{4,5}	5.2	{3,4,5}	{7,8}
5.3	{7,8,9}	{1,2,3}	5.4	{7,8,9}	{3,4,5}
5.5	{4,5}	{2,3}	5.6	{4,7,8}	{9,0}
5.7	{3,4}	{6,7,8}	5.8	{2,6,8}	{1,2,3}
5.9	{3,5,7}	{1,4,6}	5.10	{8,9,0}	{1,2,4}
5.11	{1,3,5}	{6,7,8}	5.12	{0,1,2}	{8,9}
5.13	{6,7,8}	{4,5}	5.14	{4,5,6}	{1,2}
5.15	{3,4,8}	{1,9}	5.16	{2,9,5}	{3,4}
5.17	{4,6,8}	{1,2,3}	5.18	{2,3}	{4,7,9}
5.19	{1,5,6}	{2,3}	5.20	{1,3,5}	{2,7,8}
5.21	{6,7,9}	{5,8}	5.22	{6,7,8}	{5,9}
5.23	{2,4,6}	{3,5}	5.24	{3,4,7}	{8,9}
5.25	{5,6,0}	{1,2}	5.26	{6,8}	{2,3}
5.27	{1,3,4}	{7,8}	5.28	{1,3,5}	{6,7}
5.29	{7,8}	{4,6,9}	5.30	{3,4,6}	{1,9}

6 Доказать тождество:
а) с помощью диаграмм Эйлера-Венна;
б) используя определения операций над множествами или свойства операций.

Т а б л и ц а 6

6.1 $A\setminus(B \cup C)=(A\setminus B)\cap(A\setminus C)$	6.2 $A \subset B \cup C = A \cap \overline{B} \subset C$
6.3 $A\setminus(B\cap C)=(A\setminus B) \cup (A\setminus C)$	6.4 $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$
6.5 $A\setminus(A\setminus B)=A\cap B$	6.6 $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$
6.7 $A\setminus B=A\setminus(A\cap B)$	6.8 $A \cup (B\setminus C)=(A \cup B)\setminus(C\setminus A)$
6.9 $A\cap(B\setminus C)=(A\cap B)\setminus(A\cap C)=(A\cap B)\setminus C$	6.10 $A\setminus(B \cup C)=(A\setminus B)\cap(A\setminus C)$
6.11 $(A\setminus B)\setminus C=(A\setminus C)\setminus(B\setminus C)$	6.12 $(A \cup B)\setminus C=(A\setminus C)\cup(B\setminus C)$
6.13 $A \cup B=A \cup (B\setminus A)$	6.14 $A\cap B=\overline{(\overline{A} \cup \overline{B})}$
6.15 $(A\cap B) \cup (A\cap B)=A$	6.16 $(\overline{A} \cup B)=\overline{(A\cap\overline{B})}$
6.17 $(A \cup B)\cap(A \cup B)=A$	6.18 $\overline{A \cup B}=\overline{A}\cap\overline{B}$
6.19 $(A \cup B)\cap A=A\cap B$	6.20 $(A\cap B)\setminus C=(A\setminus C)\cap(B\setminus C)$
6.21 $(A \cup B)\setminus C=(A\setminus C) \cup (B\setminus C)$	6.22 $\overline{A\cap B}=\overline{A} \cup \overline{B}$
6.23 $A\setminus(B\setminus C)=(A\setminus B) \cup (A\cap C)$	6.24 $(A\cap B)\cup(A\cap\overline{B})=(A \cup B)\cap(A \cup \overline{B})=A$

6.25 $A\setminus(B\bigcup C)=(A\setminus B)\setminus C$	6.26 $A\bigcup(B\cap C)=(A\bigcup B)\cap(A\bigcup C)$
6.27 $(A\setminus B)\bigcap C=(A\bigcap C)\setminus B$	6.28 $(A\bigcup B)\cap A=(A\cap B)\bigcup A=A$
6.29 $(A\setminus B)\bigcup C=(A\bigcup C)\bigcap \overline{B}$	6.30 $A\bigcap B=(\overline{A}\bigcup B)\bigcap A$

7 Даны множества A={a,b,c,d}, B={1,2,3,4} и отношения $P_1\subseteq A\times B,\ P_2\subseteq B^2$:

а) построить матрицы отношений $[P_1]$ и $[P_2]$;

б) изобразить отношения графически;

в) найти $P_1^{-1}, \overline{P_1}, P_1\circ P_2$;

г) проверить, является ли отношение P_2 рефлексивным, симметричным, антисимметричным, транзитивным.

Т а б л и ц а 7

	P_1	P_2
7.1	$\{\langle a,1\rangle,\langle a,2\rangle,\langle b,3\rangle,\langle c,2\rangle,\langle c,3\rangle,\langle c,4\rangle\}$	$\{\langle 1,1\rangle,\langle 2,1\rangle,\langle 2,2\rangle,\langle 2,3\rangle,\langle 2,4\rangle,\langle 3,3\rangle,\langle 4,4\rangle\}$
7.2	$\{\langle a,1\rangle,\langle a,2\rangle,\langle a,3\rangle,\langle a,4\rangle,\langle b,3\rangle,\langle c,2\rangle\}$	$\{\langle 1,1\rangle,\langle 1,4\rangle,\langle 2,2\rangle,\langle 2,3\rangle,\langle 3,2\rangle,\langle 3,3\rangle,\langle 4,1\rangle,\langle 4,4\rangle\}$
7.3	$\{\langle a,1\rangle,\langle a,2\rangle,\langle a,4\rangle,\langle c,3\rangle,\langle c,2\rangle,\langle c,4\rangle\}$	$\{\langle 2,1\rangle,\langle 3,1\rangle,\langle 3,2\rangle,\langle 4,1\rangle,\langle 4,3\rangle\}$
7.4	$\{\langle a,1\rangle,\langle a,2\rangle,\langle b,2\rangle,\langle b,4\rangle,\langle c,3\rangle,\langle c,2\rangle\}$	$\{\langle 1,1\rangle,\langle 1,2\rangle,\langle 2,2\rangle,\langle 4,3\rangle,\langle 3,3\rangle,\langle 4,4\rangle\}$
7.5	$\{\langle a,1\rangle,\langle a,4\rangle,\langle b,2\rangle,\langle b,3\rangle,\langle c,1\rangle,\langle c,4\rangle\}$	$\{\langle 1,1\rangle,\langle 1,4\rangle,\langle 2,1\rangle,\langle 4,3\rangle,\langle 3,4\rangle,\langle 4,1\rangle\}$
7.6	$\{\langle a,1\rangle,\langle a,2\rangle,\langle a,4\rangle,\langle b,1\rangle,\langle b,4\rangle,\langle c,3\rangle\}$	$\{\langle 1,1\rangle,\langle 2,4\rangle,\langle 2,1\rangle,\langle 3,3\rangle,\langle 4,1\rangle,\langle 4,2\rangle\}$
7.7	$\{\langle a,1\rangle,\langle b,1\rangle,\langle b,3\rangle,\langle b,4\rangle,\langle c,3\rangle,\langle c,2\rangle\}$	$\{\langle 1,3\rangle,\langle 1,4\rangle,\langle 2,2\rangle,\langle 4,3\rangle,\langle 3,3\rangle,\langle 4,4\rangle\}$
7.8	$\{\langle a,1\rangle,\langle b,3\rangle,\langle c,1\rangle,\langle c,3\rangle,\langle c,2\rangle,\langle c,4\rangle\}$	$\{\langle 1,1\rangle,\langle 1,2\rangle,\langle 1,4\rangle,\langle 2,1\rangle,\langle 2,2\rangle,\langle 2,3\rangle,$ $\langle 3,2\rangle,\langle 3,3\rangle,\langle 3,4\rangle,\langle 4,1\rangle,\langle 4,3\rangle,\langle 4,4\rangle\}$
7.9	$\{\langle a,1\rangle,\langle a,2\rangle,\langle a,4\rangle,\langle b,3\rangle,\langle c,1\rangle,\langle c,4\rangle\}$	$\{\langle 1,3\rangle,\langle 1,2\rangle,\langle 2,3\rangle,\langle 3,2\rangle,\langle 3,4\rangle,\langle 4,1\rangle\}$
7.10	$\{\langle a,2\rangle,\langle a,3\rangle,\langle b,2\rangle,\langle b,3\rangle,\langle c,1\rangle,\langle c,4\rangle\}$	$\{\langle 1,1\rangle,\langle 1,2\rangle,\langle 2,2\rangle,\langle 4,1\rangle,\langle 3,3\rangle,\langle 4,4\rangle\}$
7.11	$\{\langle a,2\rangle,\langle a,4\rangle,\langle b,3\rangle,\langle c,1\rangle,\langle c,2\rangle\}$	$\{\langle 1,1\rangle,\langle 1,3\rangle,\langle 2,4\rangle,\langle 3,1\rangle,\langle 3,4\rangle,\langle 4,2\rangle,\langle 4,3\rangle\}$
7.12	$\{\langle b,1\rangle,\langle b,3\rangle,\langle c,1\rangle,\langle c,3\rangle,\langle c,2\rangle,\langle c,4\rangle\}$	$\{\langle 1,1\rangle,\langle 2,2\rangle,\langle 2,3\rangle,\langle 2,4\rangle,\langle 3,2\rangle,\langle 3,3\rangle,$ $\langle 3,4\rangle,\langle 4,2\rangle,\langle 4,3\rangle,\langle 4,4\rangle\}$
7.13	$\{\langle a,1\rangle,\langle a,2\rangle,\langle a,4\rangle,\langle b,2\rangle,\langle b,4\rangle,\langle c,3\rangle\}$	$\{\langle 1,1\rangle,\langle 2,2\rangle,\langle 2,4\rangle,\langle 3,3\rangle,\langle 4,4\rangle,\langle 4,2\rangle\}$
7.14	$\{\langle a,2\rangle,\langle a,3\rangle,\langle a,4\rangle,\langle c,1\rangle,\langle c,4\rangle,\langle c,3\rangle\}$	$\{\langle 1,4\rangle,\langle 2,3\rangle,\langle 2,1\rangle,\langle 3,4\rangle,\langle 4,2\rangle\}$
7.15	$\{\langle a,1\rangle,\langle a,2\rangle,\langle b,3\rangle,\langle b,4\rangle,\langle c,3\rangle,\langle c,4\rangle\}$	$\{\langle 1,1\rangle,\langle 1,4\rangle,\langle 2,1\rangle,\langle 2,2\rangle,\langle 2,4\rangle,\langle 3,3\rangle\}$
7.16	$\{\langle a,2\rangle,\langle a,3\rangle,\langle a,4\rangle,\langle b,1\rangle,\langle b,2\rangle,\langle b,4\rangle\}$	$\{\langle 1,1\rangle,\langle 1,3\rangle,\langle 1,4\rangle,\langle 2,2\rangle,\langle 2,3\rangle,\langle 3,3\rangle,\langle 3,2\rangle,\langle 4,3\rangle,\langle 4,4\rangle\}$
7.17	$\{\langle a,3\rangle,\langle b,4\rangle,\langle b,3\rangle,\langle b,1\rangle,\langle b,2\rangle,\langle c,2\rangle\}$	$\{\langle 1,1\rangle,\langle 1,3\rangle,\langle 2,4\rangle,\langle 3,3\rangle,\langle 3,1\rangle,\langle 4,2\rangle\}$
7.18	$\{\langle a,3\rangle,\langle b,4\rangle,\langle b,3\rangle,\langle c,1\rangle,\langle c,2\rangle,\langle c,4\rangle\}$	$\{\langle 1,2\rangle,\langle 1,3\rangle,\langle 1,4\rangle,\langle 2,3\rangle,\langle 4,3\rangle,\langle 4,2\rangle\}$
7.19	$\{\langle a,1\rangle,\langle b,2\rangle,\langle b,3\rangle,\langle c,1\rangle,\langle c,3\rangle,\langle c,4\rangle\}$	$\{\langle 1,1\rangle,\langle 1,2\rangle,\langle 1,3\rangle,\langle 2,2\rangle,\langle 2,3\rangle,\langle 3,3\rangle,\langle 3,4\rangle,\langle 4,1\rangle,\langle 4,4\rangle\}$
7.20	$\{\langle a,2\rangle,\langle a,3\rangle,\langle a,4\rangle,\langle c,1\rangle,\langle c,2\rangle,\langle b,3\rangle\}$	$\{\langle 1,1\rangle,\langle 1,4\rangle,\langle 2,3\rangle,\langle 4,1\rangle,\langle 4,3\rangle,\langle 4,4\rangle,\langle 3,3\rangle\}$
7.21	$\{\langle a,2\rangle,\langle a,4\rangle,\langle b,1\rangle,\langle b,2\rangle,\langle b,4\rangle,$ $\langle c,2\rangle,\langle c,4\rangle\}$	$\{\langle 1,1\rangle,\langle 2,2\rangle,\langle 2,4\rangle,\langle 3,3\rangle,\langle 4,4\rangle,\langle 4,1\rangle,\langle 3,2\rangle,\langle 1,3\rangle\}$
7.22	$\{\langle a,3\rangle,\langle a,4\rangle,\langle b,1\rangle,\langle b,4\rangle,\langle c,2\rangle,\langle c,4\rangle\}$	$\{\langle 1,1\rangle,\langle 2,2\rangle,\langle 2,4\rangle,\langle 2,3\rangle,\langle 4,4\rangle,\langle 4,2\rangle,\langle 3,3\rangle,\langle 3,4\rangle\}$

7.23	{(a,2),(a,3),(a,4),(b,1),(c,4), (c,2),(c,3)}	{(1,1),(1,4),(2,1),(2,2),(2,4),(3,2),(3,3), (3,4),(4,3),(4,4)}
7.24	{(a,3),(b,2),(b,1),(b,4),(c,1), (c,2),(c,4)}	{⟨1,1⟩,⟨1,2⟩,⟨1,4⟩,⟨2,2⟩,⟨2,4⟩,⟨3,3⟩,⟨3,2⟩,⟨3,4⟩,⟨4,4⟩}
7.25	{⟨a,2⟩,⟨a,3⟩,⟨a,4⟩,⟨b,3⟩,⟨c,4⟩,⟨c,1⟩}	{⟨1,1⟩,⟨2,2⟩,⟨2,3⟩,⟨1,4⟩,⟨3,4⟩,⟨4,2⟩,⟨2,4⟩}
7.26	{⟨a,1⟩,⟨a,2⟩,⟨a,3⟩,⟨a,4⟩,⟨b,3⟩,⟨c,2⟩}	{⟨1,1⟩,⟨1,4⟩,⟨2,2⟩,⟨2,3⟩,⟨3,2⟩,⟨3,3⟩,⟨4,1⟩,⟨4,4⟩}
7.27	{⟨a,1⟩,⟨a,2⟩,⟨a,4⟩,⟨c,3⟩,⟨c,2⟩,⟨c,4⟩}	{⟨2,1⟩,⟨3,1⟩,⟨3,2⟩,⟨4,1⟩,⟨4,2⟩}
7.28	{⟨a,1⟩,⟨a,2⟩,⟨b,2⟩,⟨b,4⟩,⟨c,3⟩,⟨c,2⟩}	{⟨1,1⟩,⟨1,2⟩,⟨2,2⟩,⟨4,3⟩,⟨3,3⟩,⟨4,4⟩}
7.29	{⟨a,1⟩,⟨a,4⟩,⟨b,2⟩,⟨b,3⟩,⟨c,1⟩,⟨c,2⟩}	{⟨1,1⟩,⟨1,4⟩,⟨2,1⟩,⟨4,3⟩,⟨3,4⟩,⟨4,1⟩}
7.30	{⟨a,1⟩,⟨a,2⟩,⟨a,4⟩,⟨b,1⟩,⟨b,4⟩,⟨c,2⟩}	{⟨1,1⟩,⟨2,4⟩,⟨2,1⟩,⟨3,3⟩,⟨4,1⟩,⟨4,3⟩}

8 Доказать, что отношение P является отношением эквивалентности на множестве $A=\{1,2,3,4\}$. Построить классы эквивалентности и фактор-множество.

Т а б л и ц а 8

	P
8.1	{(1,1),(2,2),(3,3),(1,2),(2,1),(3,1),(1,3),(4,4)}
8.2	{⟨1,1⟩,⟨1,4⟩,⟨2,2⟩,⟨2,3⟩,⟨3,2⟩,⟨3,3⟩,⟨4,1⟩,⟨4,4⟩}
8.3	{(1,1),(2,2),(3,3),(1,2),(2,1),(3,1),(1,3),(1,3)}
8.4	{(1,1),(2,2),(3,3),(1,2),(2,1),(3,4),(4,3),(4,4)}
8.5	{(1,1),(1,4),(3,3),(1,2),(2,1),(3,4),(4,3),(4,1),(4,1)(4,4)(2,2)}
8.6	{(1,1),(2,4),(2,1),(3,3),(4,1),(4,2),(4,4),(2,2)}
8.7	{(1,1),(1,2),(2,1),(2,2),(2,3),(3,2),(3,3),(3,4),(4,3),(4,4)}
8.8	{(1,1),(1,2),(1,4),(2,1),(2,2),(2,3),(3,2),(3,3),(3,4),(4,1),(4,3),(4,4)}
8.9	{(1,1),(1,2),(1,4),(2,1),(2,2),(2,3),(3,2),(3,3),(4,1),(4,4)}
8.10	{(1,1),(1,4),(2,2),(2,3),(3,2),(3,3),(3,4),(4,1),(4,3),(4,4)}
8.11	{(1,1),(1,2),(1,4),(2,1),(2,2),(3,3),(3,4),(4,1),(4,3),(4,4)}
8.12	{⟨1,1⟩,⟨2,2⟩,⟨2,3⟩,⟨2,4⟩,⟨3,2⟩,⟨3,3⟩,⟨4,2⟩,⟨4,4⟩}
8.13	{(1,1),(1,4),(2,2),(3,3),(3,4),(4,1),(4,3),(4,4)}
8.14	{(1,1),(1,2),(2,1),(2,2),(3,3),(3,4),(4,3),(4,4)}
8.15	{(1,1),(1,2),(1,4),(2,1),(2,2),(3,3),(4,1),(4,4)}
8.16	{(1,1),(1,4),(2,2),(3,3),(4,1),(4,4)}
8.17	{(1,1),(1,2),(2,1),(2,2),(3,3),(4,4)}
8.18	{(1,1),(2,2),(1,3),(3,1),(3,3),(3,4),(4,3),(4,4)}
8.19	{(1,1),(2,2),(2,3),(3,2),(3,3),(4,4)}

8.20	{(1,1),(2,2),(3,3),(3,4),(4,3),(4,4)}
8.21	{(1,1),(1,2),(1,4),(2,1),(2,2),(3,3),(4,1),(4,4)}
8.22	{(1,1),(1,4),(2,2),(3,3),(3,4),(4,1),(4,3),(4,4)}
8.23	{(1,1),(2,2),(3,3),(3,4),(4,3),(4,4)}
8.24	{(1,1),(1,2),(2,1),(2,2),(2,3),(3,2),(3,3),(3,4),(4,3),(4,4)}
8.25	{(1,1),(1,2),(1,4),(2,1),(2,2),(3,3),(3,4),(4,1),(4,3),(4,4)}
8.26	{(1,1),(1,4),(2,2),(2,3),(3,2),(3,3),(3,4),(4,1),(4,3),(4,4)}
8.27	{(1,1),(1,2),(1,4),(2,1),(2,2),(2,3),(3,2),(3,3),(4,1),(4,4)}
8.28	{(1,1),(1,2),(1,4),(2,1),(2,2),(3,3),(3,4),(4,1),(4,3),(4,4)}
8.29	{(1,1),(1,2),(1,4),(2,1),(2,2),(1,3),(3,1),(3,3),(3,4),(4,1),(4,3),(4,4)}
8.30	{(1,1),(1,4),(2,2),(3,3),(3,4),(4,1),(4,3),(4,4)}

9 Даны два отношения P и Q:

а) доказать, что эти отношения являются функциями;

б) найти композиции $P \circ Q$, $Q \circ P$;

в) какими свойствами обладают отношения (инъективность, сюръективность, биективность).

Т а б л и ц а 9

$P=\{(x,x^2+1)/x\in R\}$ 9.1 $Q=\{(x,x+3)/x\in R\}$	$P=\{(x,\sqrt{x^2+2})/x\in R\}$ 9.2 $Q=\{(x,x^2+3)/x\in R\}$
$P=\{(x,\frac{1}{x})/x\in R\}$ 9.3 $Q=\{(x,2x+3)/x\in R\}$	$P=\{(x,3x+6)/x\in R\}$ 9.4 $Q=\{(x,\frac{x-6}{3})/x\in R\}$
$P=\{(x,e^x)/x\in R\}$ 9.5 $Q=\{(x,2x+1)/x\in R\}$	$P=\{(x,\sin x)/x\in R\}$ 9.6 $Q=\{(x,3x)/x\in R\}$
$P=\{(x,\sqrt[3]{x})/x\in R\}$ 9.7 $Q=\{(x,4x-2)/x\in R\}$	$P=\{(x,\cos x)/x\in R\}$ 9.8 $Q=\{(x,1-x)/x\in R\}$
$P=\{(x,\ln x)/x\in R\}$ 9.9 $Q=\{(x,2x-1)/x\in R\}$	$P=\{(x,x^3)/x\in R\}$ 9.10 $Q=\{(x,6x+2)/x\in R\}$
$P=\{(x,x^2+4)/x\in R\}$ 9.11 $Q=\{(x,8x)/x\in R\}$	$P=\{(x,x^2+4)/x\in R\}$ 9.12 $Q=\{(x,6x+2)/x\in R\}$
$P=\{(x,x^4)/x\in R\}$ 9.13 $Q=\{(x,3x+5)/x\in R\}$	$P=\{(x,x^2+7)/x\in R\}$ 9.14 $Q=\{(x,x-3)/x\in R\}$
$P=\{(x,x^2+6)/x\in R\}$ 9.15 $Q=\{(x,4x+3)/x\in R\}$	$P=\{(x,\ln x)/x\in R\}$ 9.16 $Q=\{(x,2x+9)/x\in R\}$

$P=\{(x,\sin x)/x\in R\}$ 9.17 $Q=\{(x,5x+3)/x\in R\}$	$P=\{(x,x^2-5)/x\in R\}$ 9.18 $Q=\{(x,7x+1)/x\in R\}$
$P=\{(x,x^2+6)/x\in R\}$ 9.19 $Q=\{(x,x+1)/x\in R\}$	$P=\{(x,e^x)/x\in R\}$ 9.20 $Q=\{(x,5x+2)/x\in R\}$
$P=\{(x,x^2+8)/x\in R\}$ 9.21 $Q=\{(x,2x-5)/x\in R\}$	$P=\{(x,\ln x)/x\in R\}$ 9.22 $Q=\{(x,7x-5)/x\in R\}$
$P=\{(x,x^2-4)/x\in R\}$ 9.23 $Q=\{(x,5x+6)/x\in R\}$	$P=\{(x,x^3)/x\in R\}$ 9.24 $Q=\{(x,7x+8)/x\in R\}$
$P=\{(x,x^2+4)/x\in R\}$ 9.25 $Q=\{(x,2x-8)/x\in R\}$	$P=\{(x,\cos x)/x\in R\}$ 9.26 $Q=\{(x,5x+1)/x\in R\}$
$P=\{(x,x^2+7)/x\in R\}$ 9.27 $Q=\{(x,\frac{x+9}{4})/x\in R\}$	$P=\{(x,x^2+3)/x\in R\}$ 9.28 $Q=\{(x,7x-2)/x\in R\}$
$P=\{(x,\ln x)/x\in R\}$ 9.29 $Q=\{(x,5x+1)/x\in R\}$	$P=\{(x,e^x)/x\in R\}$ 9.30 $Q=\{(x,3x-2)/x\in R\}$