

## КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

### Задание №1.

Справедливо ли утверждение: «Если  $A\alpha B$ ,  $B\beta C$  и  $C\gamma D$ , то  $A\delta D$ »?

№	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$	$\delta$		№	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$	$\delta$
1	$\subseteq$	$\cap$	$\subset$	$\subseteq$		16	$\subseteq$	$\subseteq$	$\cap$	$\subset$
2	$\cap$	$\cap$	$\subseteq$	$\cap$		17	$\subset$	$\cap$	$\subset$	$\cap$
3	$\subseteq$	$\subseteq$	$\cap$	$\cap$		18	$\cap$	$\subseteq$	$\subseteq$	$\cap$
4	$\cap$	$\subseteq$	$\cap$	$\subseteq$		19	$\subset$	$\subseteq$	$\subseteq$	$\subseteq$
5	$\subset$	$\subset$	$\cap$	$\subseteq$		20	$\cap$	$\cap$	$\subset$	$\cap$
6	$\cap$	$\cap$	$\cap$	$\subseteq$		21	$\cap$	$\subset$	$\subset$	$\subset$
7	$\cap$	$\subset$	$\subseteq$	$\subset$		22	$\subset$	$\subset$	$\cap$	$\cap$
8	$\cap$	$\cap$	$\subseteq$	$\subseteq$		23	$\cap$	$\cap$	$\subset$	$\subset$
9	$\cap$	$\subseteq$	$\in$	$\subset$		24	$\subset$	$\subset$	$\subset$	$\cap$
10	$\cap$	$\subseteq$	$\subseteq$	$\subseteq$		25	$\subset$	$\cap$	$\cap$	$\subset$
11	$\cap$	$\cap$	$\subset$	$\cap$		26	$\cap$	$\subset$	$\cap$	$\cap$
12	$\subseteq$	$\cap$	$\subseteq$	$\cap$		27	$\cap$	$\subset$	$\subset$	$\cap$
13	$\subseteq$	$\subseteq$	$\subseteq$	$\cap$		28	$\subset$	$\cap$	$\subseteq$	$\subset$
14	$\subseteq$	$\cap$	$\cap$	$\subseteq$		29	$\cap$	$\subset$	$\subseteq$	$\subset$
15	$\cap$	$\cap$	$\cap$	$\cap$		30	$\subset$	$\subseteq$	$\cap$	$\subset$

### Задание №2

Для универсального множества  $U = \{-5, -4, -3, -2, -1, 1, 2, 3, 4, 5\}$ , множества  $A$ , заданного списком, и для  $B$ , являющегося множеством корней уравнения  $x^4 + \alpha x^3 + \beta x^2 + \gamma x + \delta = 0$

1. найти множества:  $A \cup B$ ,  $B \cap A$ ,  $A \setminus B$ ,  $B \setminus A$ ,  $A \Delta B$ ,  $\bar{B}$ ,  $C = (A \Delta B) \Delta A$ ,  $P(B)$ ,  $|P(B)|$ ;

2. выяснить, какой из пяти случаев выполняется для множеств  $A$  и  $C$ :

$A \subset C$ ,  $C \subset A$ ,  $A = C$ ,  $A \cap C = \emptyset$ ,  $A \oslash C$ .

№	$A$	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$	$\delta$	№	$A$	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$	$\delta$
1	$\{-1, 3, 4\}$	1	-12	-28	-16	16	$\{-4, -3, 2, 3\}$	-3	-3	7	6
2	$\{-1, 1, 2\}$	7	13	-3	-18	17	$\{-5, 1, 2, 3\}$	-7	12	4	-16
3	$\{-2, 1, 3, 4\}$	-2	-12	18	27	18	$\{-3, -1, 2, 4\}$	-1	-7	13	-6
4	$\{-3, 1, 2, 3\}$	0	-17	36	-20	19	$\{-2, 1, 2, 3\}$	-4	3	4	-4
5	$\{-4, 1, 2, 4\}$	0	-11	-18	-8	20	$\{-3, 1, 2, 3\}$	-5	-3	13	10
6	$\{-5, -1, 4, 5\}$	3	-9	-23	-12	21	$\{-4, 3, 4, 5\}$	-11	39	-49	20
7	$\{-3, -1, 3, 4\}$	-2	-7	20	-12	22	$\{-3, 1, 2, 3, 4\}$	-6	8	6	9
8	$\{-4, -2, 1, 2\}$	0	-11	18	-8	23	$\{-5, -2, -1, 1, 2\}$	-3	-2	12	-8
9	$\{-3, -1, 3, 5\}$	3	-7	-15	18	24	$\{-3, 2, 3, 4\}$	0	-9	-4	12
10	$\{-3, -1, 1, 5\}$	5	1	-21	-18	25	$\{-3, -2, -1, 4\}$	-4	-10	28	-15
11	$\{-2, 1, 3, 4\}$	2	-7	-20	-12	26	$\{-2, 2, 3, 4\}$	3	-3	-7	6
12	$\{-3, -1, 3, 4\}$	-2	-15	-4	20	27	$\{-3, -1, 2, 4\}$	1	-12	4	16
13	$\{-5, -1, 2, 3\}$	-5	1	21	-18	28	$\{-5, -1, 2, 3\}$	-2	-4	2	3
14	$\{-4, -3, 1, 5\}$	1	-7	-13	-6	29	$\{-4, -2, 3, 5\}$	-4	-2	12	9
15	$\{-5, -1, 4, 3\}$	6	0	-22	15	30	$\{-5, -2, 1, 4\}$	3	1	-3	-2

### Задание №3

Пусть  $A, B, C$  – множества точек плоскости, координаты которых удовлетворяют условиям (см. таблицу). Изобразите в системе координат хоу множество  $D$ , полученное из множеств  $A, B, C$  по указанному соотношению.

№		Условия	№		Условия
<b>1</b>	$A$	$x^2 + y^2 - 8y \leq 0$	<b>16</b>	$A$	$x^2 + y^2 + 12y \leq 0$
	$B$	$x^2 + 2y + 1 \geq 0$		$B$	$ x  > 3,  y  > 5$
	$C$	$ x  \leq 7, -3 \leq y \leq 2$		$C$	$x < y$
	$D$	$A \setminus ((A \cup B) \Delta C)$		$D$	$A \cap B \cap C$
<b>2</b>	$A$	$y - \frac{2}{x} \leq 0$	<b>17</b>	$A$	$x^2 + y^2 - 36 \leq 0$
	$B$	$x^2 + y^2 - 9 \leq 0$		$B$	$2y - 5x - 6 \leq 0$
	$C$	$ x  \leq 1,  y  \leq 2$		$C$	$x^2 + y^2 - 9 \leq 0$
	$D$	$(A \cap B) \setminus C$		$D$	$B \cap ((A \setminus B) \cup C)$
<b>3</b>	$A$	$0 \leq y \leq 2\sqrt{x}$	<b>18</b>	$A$	$0 \leq y \leq 2x - 5$
	$B$	$-2 \leq x \leq 6,$ $-3 \leq y \leq 1$		$B$	$-2 \leq x < 5, -2 \leq y \leq 1$
	$C$	$x^2 + y^2 - 10x \leq 0$		$C$	$x^2 + y^2 - 16x \leq 0$
	$D$	$(A \cup B) \setminus C$		$D$	$(A \Delta B) \Delta (C \setminus A)$
<b>4</b>	$A$	$ x  \leq 4,  y  \leq 1$	<b>19</b>	$A$	$ x  \leq 6,  y  < 2$
	$B$	$ x  < 3,  y  \leq 5$		$B$	$ y  \leq 1,  y  \leq 2$
	$C$	$x^2 + y^2 - 2y \leq 0$		$C$	$x^2 + y^2 - 8y < 0$
	$D$	$A \cup B \cup (C \setminus B)$		$D$	$((A \cup B) \Delta C) \cap B$

<b>5</b>	<i>A</i>	$-x^2 + 2y - 1 \leq 0$	<b>20</b>	<i>A</i>	$x^2 + y - 2 \geq 0$
	<i>B</i>	$x^2 + y + 3 \geq 0$		<i>B</i>	$3x - y + 4 \geq 0$
	<i>C</i>	$x + y > 0$		<i>C</i>	$y > -1$
	<i>D</i>	$(A \cap B) \setminus C \cup A$		<i>D</i>	$(A \Delta B) \setminus C$
<b>6</b>	<i>A</i>	$y - \frac{1}{x} \leq 0$	<b>21</b>	<i>A</i>	$ x  < 4,  y  \leq 5$
	<i>B</i>	$y - \frac{4}{x} \geq 0$		<i>B</i>	$y + 2x \geq 4$
	<i>C</i>	$x^2 + y^2 - 4y \leq 0$		<i>C</i>	$y - \sqrt{x} \leq 0$
	<i>D</i>	$((A \cap B) \setminus C) \cap C$		<i>D</i>	$(A \setminus (B \cap C)) \cap A$
<b>7</b>	<i>A</i>	$x^2 + y^2 - 4x + 2y \leq 0$	<b>22</b>	<i>A</i>	$x^2 + y - 1 \leq 0$
	<i>B</i>	$x^2 + y^2 - 4x \leq 0$		<i>B</i>	$x^2 + y^2 + 4y \leq 0$
	<i>C</i>	$ x  \leq 5,  y  \leq 2$		<i>C</i>	$y \geq x + 3$
	<i>D</i>	$((A \cup B) \Delta C) \setminus A$		<i>D</i>	$(A \Delta B) \cap (C \setminus B)$
<b>8</b>	<i>A</i>	$-x^2 + y + 1 \leq 0$	<b>23</b>	<i>A</i>	$x^2 - y - 5 \geq 0$
	<i>B</i>	$0 \leq y \leq 5x - 2$		<i>B</i>	$x + y \geq 2$
	<i>C</i>	$x^2 + y^2 - 2x - 2y \leq 0$		<i>C</i>	$ x  \leq 3,  y  \leq 2$
	<i>D</i>	$((A \cap B) \Delta C) \Delta A$		<i>D</i>	$(A \Delta B) \setminus (A \cap C)$
<b>9</b>	<i>A</i>	$x^2 + y - 3 \leq 0$	<b>24</b>	<i>A</i>	$x^2 + y - 2 > 0$
	<i>B</i>	$x^2 + y^2 - 6y \leq 0$		<i>B</i>	$x^2 + y^2 \leq 9$
	<i>C</i>	$x > 0$		<i>C</i>	$x < y + 1$
	<i>D</i>	$A \setminus (B \cup C)$		<i>D</i>	$(A \setminus B) \cap C$
<b>10</b>	<i>A</i>	$x^2 + y^2 - 9 \leq 0$	<b>25</b>	<i>A</i>	$ x  \leq 1,  y  \leq 4$

	<i>B</i>	$ y  \leq 4, -6 \leq x \leq 1$		<i>B</i>	$x^2 + y^2 \leq 6y$
	<i>C</i>	$y < 0$		<i>C</i>	$y > 2$
	<i>D</i>	$(A \Delta B) \setminus C$		<i>D</i>	$(A \cup C) \cap (B \setminus C)$
<b>11</b>	<i>A</i>	$x - y > 0$	<b>26</b>	<i>A</i>	$y \geq \cos x$
	<i>B</i>	$x + y < 0$		<i>B</i>	$x < -0,5$
	<i>C</i>	$x^2 + y^2 \leq 4$		<i>C</i>	$y > -3$
	<i>D</i>	$(A \Delta B) \cup C$		<i>D</i>	$((A \Delta B) \cap C) \setminus B$
<b>12</b>	<i>A</i>	$x^2 + y - 6 \leq 0$	<b>27</b>	<i>A</i>	$-x^2 + y + 1 \geq 0$
	<i>B</i>	$ x  > 2,  y  > 2$		<i>B</i>	$ x  \leq 3, -4 \leq y \leq 3$
	<i>C</i>	$x < y$		<i>C</i>	$x^2 + y^2 \leq y$
	<i>D</i>	$A \cap B \cap C$		<i>D</i>	$(A \cup B) \setminus (C \setminus A)$
<b>13</b>	<i>A</i>	$y \leq \sin x$	<b>28</b>	<i>A</i>	$-x^2 + y - 5 \leq 0$
	<i>B</i>	$y > 0,5$		<i>B</i>	$-x^2 + y + 4 \geq 0$
	<i>C</i>	$y > -2$		<i>C</i>	$x^2 + y^2 \leq 5$
	<i>D</i>	$(A \Delta B) \cap C$		<i>D</i>	$(A \cap B) \setminus C$
<b>14</b>	<i>A</i>	$x < y + 3$	<b>29</b>	<i>A</i>	$y - \frac{1}{x} \leq 0$
	<i>B</i>	$x > y - 3$		<i>B</i>	$x^2 + y^2 - 10x \leq 0$
	<i>C</i>	$ x  < 5,  y  < 2$		<i>C</i>	$ x  \leq 4,  y  \leq 2$
	<i>D</i>	$(A \cap B) \setminus C$		<i>D</i>	$A \cap (B \setminus C)$
<b>15</b>	<i>A</i>	$y + \frac{5}{x} \leq 0$	<b>30</b>	<i>A</i>	$1 \leq x \leq 6, -3 \leq y \leq 2$
	<i>B</i>	$y - \frac{4}{x} \geq 0$		<i>B</i>	$0 \leq y \leq \sqrt{x} + 1$

$C$	$y \geq -2$	$C$	$x^2 - 8y + y^2 \leq 0$
$D$	$(A \cap B) \setminus C$	$D$	$((A \Delta B) \Delta C) \cap A$

**Задание №4**

Решить систему уравнений относительно множества  $X$ .

№	система	№	система	№	система
<b>1</b>	$\begin{cases} A \cup X = B \cap X \\ A \cap X = B \cup X \\ \overline{A} \setminus X = C \setminus A \end{cases}$	<b>2</b>	$\begin{cases} A \setminus X = X \setminus B \\ X \setminus A = C \setminus X \\ \overline{C \cup X} = X \setminus A \end{cases}$	<b>3</b>	$\begin{cases} A \cap X = B \setminus X \\ X \setminus A = C \cup B \\ X \setminus C = A \cup B \end{cases}$
<b>4</b>	$\begin{cases} A \cup X = B \setminus X \\ A \setminus B = C \cup X \\ \overline{A} \setminus C = X \setminus A \end{cases}$	<b>5</b>	$\begin{cases} A \cup X = B \Delta \overline{C} \\ X \setminus C = A \cup X \\ \overline{B \cap X} = C \setminus B \end{cases}$	<b>6</b>	$\begin{cases} B \setminus C = A \Delta X \\ C \setminus X = A \setminus B \\ C \cap X = A \cap B \end{cases}$
<b>7</b>	$\begin{cases} B \setminus X = A \cap C \\ C \setminus X = C \setminus B \\ X \setminus C = A \cup B \end{cases}$	<b>8</b>	$\begin{cases} B \cup X = B \cap C \\ A \cup C = C \cap X \\ X \cup B = A \cap C \end{cases}$	<b>9</b>	$\begin{cases} C \cap X = B \cap A \\ C \setminus X = \overline{A \cup B} \\ \overline{A} = A \setminus B \end{cases}$
<b>10</b>	$\begin{cases} \overline{B \cap X} = X \cap C \\ B \cap C = B \setminus X \\ A \setminus (B \cup C) = \overline{C} \setminus B \end{cases}$	<b>11</b>	$\begin{cases} X \setminus C = A \setminus B \\ A \setminus \overline{C} = \overline{X \cap C} \\ (B \setminus X) \setminus A = A \setminus C \end{cases}$	<b>12</b>	$\begin{cases} C \cup X = A \setminus B \\ A \cap B = X \cup C \\ B \setminus \overline{A} = X \cap C \end{cases}$
<b>13</b>	$\begin{cases} C \setminus X = A \setminus B \\ A \cup \overline{C} = X \cap C \\ X \cup \overline{B} = X \cap \overline{B} \end{cases}$	<b>14</b>	$\begin{cases} A \cup X = C \cap X \\ B \cap X = A \cup X \\ \overline{B} \setminus X = \overline{A} \setminus B \end{cases}$	<b>15</b>	$\begin{cases} A \setminus X = X \setminus C \\ X \setminus B = A \setminus X \\ \overline{C} \cap \overline{X} = C \setminus X \end{cases}$
<b>16</b>	$\begin{cases} B \cap X = A \setminus X \\ X \setminus B = A \cup X \\ X \setminus A = \overline{C} \cup B \end{cases}$	<b>17</b>	$\begin{cases} A \cup X = C \setminus X \\ X \setminus B = A \cup X \\ \overline{B} \setminus A = X \setminus B \end{cases}$	<b>18</b>	$\begin{cases} B \cup X = C \Delta \overline{A} \\ X \setminus A = B \cup X \\ \overline{C \cap X} = A \setminus B \end{cases}$
<b>19</b>	$\begin{cases} C \setminus A = B \Delta X \\ B \setminus X = C \setminus A \\ A \cap X = B \cap C \end{cases}$	<b>20</b>	$\begin{cases} C \setminus X = B \cap A \\ \overline{B} \setminus X = A \setminus C \\ X \setminus A = X \cup C \end{cases}$	<b>21</b>	$\begin{cases} C \cup X = C \cap A \\ B \cup A = A \cap X \\ \overline{B} \cup C = X \cap A \end{cases}$

<b>22</b>	$\begin{cases} C \cap X = C \cap B \\ A \setminus X = \overline{C \cup B} \\ \overline{B} = B \setminus C \end{cases}$	<b>23</b>	$\begin{cases} \overline{C \cap X} = X \cap A \\ B \cap C = C \setminus X \\ A \setminus (C \cup A) = A \setminus C \end{cases}$	<b>24</b>	$\begin{cases} X \setminus A = \overline{B} \setminus C \\ B \setminus A = \overline{X \cap A} \\ (C \setminus X) \setminus B = B \setminus A \end{cases}$
<b>25</b>	$\begin{cases} A \cup X = B \setminus C \\ X \cap C = A \cup C \\ C \setminus B = X \cap A \end{cases}$	<b>26</b>	$\begin{cases} A \setminus X = X \setminus B \\ C \cup \overline{A} = A \cap X \\ X \cup \overline{C} = X \cap \overline{C} \end{cases}$	<b>27</b>	$\begin{cases} C \setminus X = X \setminus B \\ X \setminus A = B \setminus X \\ \overline{A \cup X} = X \setminus C \end{cases}$
<b>28</b>	$\begin{cases} A \cup X = \overline{A} \setminus X \\ X \setminus A = B \cup X \\ \overline{C} \setminus B = X \setminus C \end{cases}$	<b>29</b>	$\begin{cases} B \setminus X = C \cap B \\ C \setminus X = B \setminus A \\ X \setminus B = X \cup \overline{C} \end{cases}$	<b>30</b>	$\begin{cases} A \cup X = C \setminus B \\ A \cap C = A \cup B \\ A \setminus C = X \cap \overline{B} \end{cases}$

### Задание №5

Проверить справедливость равенства  $\alpha$  для множеств  $A = \{1, 2\}$ ,  $B = \{2, 3\}$ ,  $C = \{1, 3\}$

№	$\alpha$
1	$A \times B = (A \times (C \setminus B)) \cup (A \times (C \cap B))$
2	$B \times C = (A \times (C \cap A)) \cup (B \times C)$
3	$B \times (A \Delta C) = (A \times (C \cup A)) \setminus (B \times (C \cap B))$
4	$B \times C = (C \times (C \setminus B)) \cup (A \times C)$
5	$A \times (B \cap C) = (A \times B) \cup (A \times (C \setminus B))$
6	$A \times (C \cup B) = (A \times C) \Delta (A \times (C \cap B))$
7	$A \cup C = (A \setminus (C \cup B)) \cap (A \times C)$
8	$A \times (C \cap (B \setminus C)) = (A \times C) \Delta (A \times (C \cap B))$
9	$A \times (C \cap B) = (A \times C) \setminus (A \times (C \cap B))$
10	$C \times (B \cup A) = (A \times (B \Delta C)) \cup (A \times (B \cap C))$
11	$A \times B = (A \times (C \cap B)) \setminus (A \times (B \setminus C))$

12	$A \times (A \cap B) = (A \times C) \setminus (A \times (C \setminus B))$
13	$A \cup (B \times C) = (A \times (B \cup C)) \setminus (A \times (B \Delta C))$
14	$C \times (C \setminus B) = (A \times (B \cup C)) \setminus (A \times C)$
15	$C \times A = (B \times (A \setminus C)) \cup (B \times (A \cap B))$
16	$C \times A = (B \times (A \cap C)) \cup (B \times A)$
17	$B \times A = (B \times A) \cup (C \times (A \setminus C))$
18	$C \times (A \cup B) = (B \times (A \setminus C)) \cup (B \times C)$
19	$C \times A = (C \times A) \cap (B \times (A \cup B))$
20	$A \times (A \setminus C) = (B \times A) \setminus (B \times (A \cap C))$
21	$A \times C = (B \times (A \cup C)) \setminus (B \times (C \setminus A))$
22	$C \times (A \cap B) = (B \times A) \setminus (B \times (A \setminus C))$
23	$A \times (B \setminus C) = (B \times A) \Delta (B \times (A \cap C))$
24	$C \times (A \setminus B) = (B \times (A \cup C)) \setminus (B \times C)$
25	$A \times B = (C \times (B \setminus A)) \cup (C \times (B \cap A))$
26	$A \times (B \cap C) = (C \times (B \cap A)) \cup (C \times B)$
27	$B \times (A \setminus B) = (C \times (A \cup B)) \setminus (C \times (A \cap B))$
28	$C \Delta B = (C \times (B \setminus A)) \cup (C \times B)$
29	$B \times (A \cup C) = (C \times A) \cup (C \times (B \setminus A))$
30	$B \times (A \setminus C) = (C \times A) \Delta (C \times (A \cap B))$

### Задание №6

Для данного графика  $P$  найти:  $P^{-1}$ ,  $P \circ P$ ,  $P^{-1} \circ P$ ,  
 $\text{Pr}_2(P^{-1} \circ P) \times \text{Pr}_1(P \circ P)$ .

<b>1</b>	$\{(1,2), (4,2), (2,3), (3,3)\}$	<b>2</b>	$\{(1,5), (5,2), (2,2), (1,2), (1,3)\}$
<b>3</b>	$\{(2,2), (4,4), (1,2), (1,3), (3,4)\}$	<b>4</b>	$\{(0,2), (0,3), (0,3), (1,2), (2,3)\}$
<b>5</b>	$\{(1,2), (1,3), (3,1), (2,2), (3,2)\}$	<b>6</b>	$\{(a,b), (a,c), (d,b), (c,d), (b,c)\}$
<b>7</b>	$\{(3,3), (3,2), (2,1), (1,2), (3,1)\}$	<b>8</b>	$\{(b,b), (d,d), (a,b), (c,a), (c,d)\}$
<b>9</b>	$\{(0,1), (1,1), (1,0), (0,0), (2,1)\}$	<b>10</b>	$\{(a,a), (b,c), (c,a), (b,b), (c,b)\}$
<b>11</b>	$\{(5,4), (2,4), (4,4), (3,2), (5,3), (4,2)\}$	<b>12</b>	$\{(c,c), (c,b), (b,b), (a,c), (a,b), (a,a)\}$
<b>13</b>	$\{(1,1), (1,2), (2,1), (2,3), (3,1), (3,2)\}$	<b>14</b>	$\{(e,a), (a,a), (e,e), (e,b), (b,a)\}$
<b>15</b>	$\{(1,3), (3,1), (3,3), (2,2), (1,2), (1,4)\}$	<b>16</b>	$\{(b,f), (f,f), (b,d), (d,d), (c,b), (f,c)\}$
<b>17</b>	$\{(3,8), (8,4), (4,4), (3,4), (8,3), (4,3)\}$	<b>18</b>	$\{(a,a), (a,b), (b,c), (c,a), (c,b), (b,b)\}$
<b>19</b>	$\{(0,2), (2,3), (3,3), (3,2), (3,0), (0,0)\}$	<b>20</b>	$\{(a,c), (c,a), (b,b), (a,b), (a,d), (a,a)\}$
<b>21</b>	$\{(c,g), (g,d), (d,g), (d,d), (g,c), (d,c)\}$	<b>22</b>	$\{(e,b), (b,c), (c,c), (c,e), (e,e), (e,c)\}$
<b>23</b>	$\{(a,f), (f,b), (b,b), (a,b), (a,a), (f,f)\}$	<b>24</b>	$\{(e,b), (e,c), (e,e), (a,b), (b,c), (c,c)\}$
<b>25</b>	$\{(x,y), (x,z), (y,y), (z,y), (z,z), (y,z)\}$	<b>26</b>	$\{(y,y), (t,t), (x,y), (z,x), (z,t), (z,z)\}$
<b>27</b>	$\{(x,y), (y,z), (z,x), (y,y), (z,z)\}$	<b>28</b>	$\{(z,z), (z,y), (y,y), (x,y), (z,x), (x,z)\}$
<b>29</b>	$\{(t,x), (x,x), (x,t), (t,t), (y,x)\}$	<b>30</b>	$\{(w,t), (y,t), (t,t), (z,y), (w,z), (y,y)\}$

### Задание №7

Для данных графиков  $P$  и  $T$  решить, относительно графика  $X$ , уравнение  $X \circ P = T$  при условии, что  $|X| = 6$ ,  $\text{Pr}_1 X = \text{Pr}_2 X = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ . Для каждого найденного  $X$  указать  $P \circ X$ .

№	$P$	$T$
1	$\{(1,2), (1,3), (4,2), (2,3), (3,3)\}$	$\{(1,5), (5,2), (2,2), (1,1), (1,3)\}$
2	$\{(2,2), (4,4), (1,2), (3,1), (3,4)\}$	$\{(0,2), (0,3), (0,0), (1,2), (2,3)\}$
3	$\{(1,2), (2,3), (3,1), (2,2), (3,2)\}$	$\{(2,1), (3,3), (1,3), (2,2)\}$
4	$\{(3,3), (3,2), (2,2), (1,2), (3,1)\}$	$\{(1,3), (3,1), (2,2), (1,1), (2,1)\}$
5	$\{(6,1), (1,1), (1,5), (5,2), (2,1)\}$	$\{(3,1), (1,1), (1,2), (5,2), (2,6)\}$
6	$\{(5,4), (2,4), (4,4), (3,2), (5,3)\}$	$\{(1,4), (2,3), (4,3), (2,2), (5,3)\}$
7	$\{(1,1), (1,2), (2,3), (3,1), (3,2)\}$	$\{(3,1), (2,2), (4,3), (4,1), (3,2)\}$
8	$\{(1,3), (3,1), (2,2), (1,2), (1,4)\}$	$\{(3,3), (4,1), (2,2), (5,2), (1,4)\}$
9	$\{(3,3), (6,4), (4,4), (6,3), (4,3)\}$	$\{(1,1), (2,6), (4,3), (6,1), (5,2)\}$
10	$\{(2,2), (2,3), (3,3), (3,5), (6,5)\}$	$\{(3,1), (1,2), (4,3), (4,1), (3,2)\}$
11	$\{(1,3), (3,2), (2,5), (5,1), (3,2)\}$	$\{(6,1), (5,2), (1,3), (1,1), (3,2)\}$
12	$\{(4,4), (3,4), (4,1), (3,1), (1,3)\}$	$\{(1,1), (1,2), (2,4), (3,1), (3,2)\}$
13	$\{(5,6), (2,4), (6,4), (3,2), (5,3)\}$	$\{(1,1), (1,2), (5,3), (3,1), (6,2)\}$
14	$\{(5,5), (1,4), (4,4), (3,2), (5,4)\}$	$\{(1,5), (1,3), (2,3), (3,1), (3,2)\}$
15	$\{(2,4), (4,5), (1,2), (5,3)\}$	$\{(1,4), (2,4), (6,4), (3,2), (6,3)\}$
16	$\{(2,4), (2,5), (4,4), (3,2), (6,3)\}$	$\{(6,4), (2,4), (4,4), (3,2), (5,6)\}$
17	$\{(5,4), (2,3), (4,4), (6,2), (5,3)\}$	$\{(5,4), (2,4), (6,4), (3,6), (5,3)\}$

18	$\{(1,4), (2,4), (4,6), (3,2), (6,3)\}$	$\{(2,4), (5,4), (1,1), (3,2), (5,3)\}$
19	$\{(1,1), (2,4), (4,5), (3,2), (5,3)\}$	$\{(5,4), (2,4), (4,6), (3,2), (6,3)\}$
20	$\{(6,4), (2,4), (4,1), (3,2), (5,5)\}$	$\{(5,4), (6,4), (2,4), (3,2), (5,3)\}$
21	$\{(1,4), (2,4), (4,6), (3,2), (5,3)\}$	$\{(6,4), (2,4), (4,4), (3,6), (5,3)\}$
22	$\{(5,5), (2,3), (4,4), (3,2), (5,3)\}$	$\{(5,1), (2,4), (4,6), (3,2), (6,3)\}$
23	$\{(4,4), (2,4), (6,4), (3,2), (5,6)\}$	$\{(5,4), (2,6), (4,4), (3,2), (6,3)\}$
24	$\{(5,4), (6,4), (4,1), (3,2), (5,6)\}$	$\{(4,4), (2,4), (1,4), (6,2), (5,6)\}$
25	$\{(2,4), (2,5), (4,4), (3,2), (5,3)\}$	$\{(1,1), (2,1), (1,4), (3,2), (5,3)\}$
26	$\{(1,4), (2,4), (3,4), (3,2), (5,3)\}$	$\{(1,5), (2,5), (4,4), (3,2), (5,3)\}$
27	$\{(2,2), (2,6), (5,4), (3,2), (5,3)\}$	$\{(6,4), (2,4), (4,1), (1,2), (5,3)\}$
28	$\{(1,4), (5,4), (6,4), (3,2), (5,3)\}$	$\{(3,4), (2,4), (1,4), (3,1), (5,3)\}$
29	$\{(2,4), (2,1), (4,4), (5,2), (1,3)\}$	$\{(1,5), (2,5), (1,4), (3,2), (5,6)\}$
30	$\{(1,4), (5,4), (6,4), (1,2), (5,5)\}$	$\{(1,4), (2,5), (5,4), (5,5), (5,6)\}$

### Задание №8

Дано соответствие  $\Gamma = (X, Y, G)$ . Изобразить соответствие в виде графа. Выяснить, какими из 4 свойств (всюду определенность, сюръективность, функциональность, инъективность) обладает  $\Gamma$ . Найти образ множества  $A$  и прообраз множества  $B$  при данном соответствии.

№	$X$	$Y$	$G$	$A$	$B$
1	$\{a, b, c, d, e\}$	$\{1, 2, 3\}$	$\{(a, 2), (b, 3), (c, 1), (d, 2), (e, 1)\}$	$\{c, e\}$	$\{2, 3\}$
2	$\{a, b, c, d\}$	$\{1, 2, 3, 4\}$	$\{(a, 4), (b, 3), (c, 2)\}$	$\{a, b\}$	$\{1, 3\}$
3	$\{a, b, c, d\}$	$\{1, 2, 3, 4, 5\}$	$\{(a, 3), (b, 5), (c, 4), (d, 1)\}$	$\{a, c\}$	$\{1, 4, 3\}$

4	$\{a,b,c,d,e\}$	$\{1,2,3,4\}$	$\{(d,1),(b,2),(e,4),(a,3)\}$	$\{b,c\}$	$\{1,2,5\}$
5	$\{a,b,c,d,e\}$	$\{1,2,3\}$	$\{(a,3),(b,2),(c,1),(e,3)\}$	$\{e,c\}$	$\{2,3,1\}$
6	$\{a,b,c,d\}$	$\{1,2,3,4\}$	$\{(a,2),(b,3),(c,1),(a,4)\}$	$\{a,b\}$	$\{1,5\}$
7	$\{a,b,c,d,e\}$	$\{1,2,3,4,5\}$	$\{(a,5),(b,3),(d,1),(e,2)\}$	$\{d,e\}$	$\{1,3,5\}$
8	$\{a,b,c,d\}$	$\{1,2,3,4\}$	$\{(a,5),(b,1),(c,3),(d,1)\}$	$\{a,c\}$	$\{2,3\}$
9	$\{a,b,c\}$	$\{1,2,3,4,5\}$	$\{(a,2),(b,4),(c,5),(a,3)\}$	$\{a,b\}$	$\{1,3,4\}$
10	$\{a,b,c\}$	$\{1,2,3\}$	$\{(a,1),(a,2),(b,2),(c,5)\}$	$\{a,c\}$	$\{2,3,5\}$
11	$\{a,b,c,d\}$	$\{1,2,3,4,5\}$	$\{(a,2),(c,1),(d,4),(c,3)\}$	$\{b,c\}$	$\{1,2,3\}$
12	$\{a,b,c,d,e\}$	$\{1,2,3,4\}$	$\{(c,1),(b,5),(c,3),(d,2)\}$	$\{a,c\}$	$\{2,3,5\}$
13	$\{a,b,c,d\}$	$\{1,2,3\}$	$\{(a,1),(b,1),(c,3),(b,2)\}$	$\{b,d\}$	$\{2,3,5\}$
14	$\{a,b,c,d\}$	$\{1,2,3,4\}$	$\{(a,4),(b,3),(c,3),(d,1),(b,2)\}$	$\{a,b\}$	$\{1,3,4\}$
15	$\{a,b,c,d\}$	$\{1,2,3,4\}$	$\{(a,1),(b,2),(a,3),(c,3)\}$	$\{a,b\}$	$\{1,2,4\}$
16	$\{a,b,c,d,e\}$	$\{1,2,3\}$	$\{(a,2),(b,1),(d,3),(e,2)\}$	$\{a,b\}$	$\{1,2,5\}$
17	$\{a,b,c,d\}$	$\{1,2,3,4\}$	$\{(a,2),(b,3),(c,2),(d,3)\}$	$\{a,c\}$	$\{1,4,5\}$
18	$\{a,b,c,d\}$	$\{1,2,3,4\}$	$\{(a,3),(c,4),(d,1),(c,1)\}$	$\{c,d\}$	$\{2,3,5\}$
19	$\{a,b,c\}$	$\{1,2,3,4,5\}$	$\{(a,1),(b,5),(c,4),(b,3)\}$	$\{a,b\}$	$\{1,2,5\}$
20	$\{a,b,c,d\}$	$\{1,2,3,4\}$	$\{(a,1),(b,3),(a,2),(c,2)\}$	$\{a,b\}$	$\{2,3,5\}$
21	$\{a,b,c,d\}$	$\{1,2,3\}$	$\{(a,3),(b,3),(c,1),(d,5)\}$	$\{c,d\}$	$\{2,4,5\}$
22	$\{a,b,c,d\}$	$\{1,2,3\}$	$\{(a,1),(b,3),(c,2),(a,2)\}$	$\{c,d\}$	$\{1,4,5\}$
23	$\{a,b,c,d\}$	$\{1,2,3,4\}$	$\{(a,3),(b,3),(c,1),(d,2)\}$	$\{a,b\}$	$\{2,4,5\}$
24	$\{a,b,c\}$	$\{1,2,3,4\}$	$\{(a,1),(b,3),(c,1),(d,2)\}$	$\{a,c\}$	$\{1,3,5\}$

25	$\{a,b,c,d,e\}$	$\{1,2,3\}$	$\{(a,3),(b,3),(c,1),(d,2)\}$	$\{a,d\}$	$\{3,5\}$
26	$\{a,b,c,d\}$	$\{1,2,3,4\}$	$\{(a,3),(b,3),(c,1),(d,2)\}$	$\{c,e\}$	$\{1,5\}$
27	$\{a,b,c,d,e\}$	$\{1,2,3,4,5\}$	$\{(a,2),(b,3),(c,1),(d,2)\}$	$\{a,e\}$	$\{2,4\}$
28	$\{a,b,c,d\}$	$\{1,2,3,4\}$	$\{(a,1),(b,3),(c,1),(d,2)\}$	$\{b,e\}$	$\{1,2,4,5\}$
29	$\{a,b,c\}$	$\{1,2,3,4,5\}$	$\{(a,3),(b,2),(c,1),(d,5)\}$	$\{a,e\}$	$\{3,4,5\}$
30	$\{a,b,c\}$	$\{1,2,3\}$	$\{(a,3),(e,3),(c,1),(d,5)\}$	$\{c,d\}$	$\{4,5\}$

### Задание №9

Проверить для произвольных отношений  $\Phi = (A,G)$  и  $\Psi = (A,F)$  справедливость утверждения: «Если отношения  $\Phi$  и  $\Psi$  обладают свойством  $\alpha$ , то отношение  $\Gamma$  также обладает свойством  $\alpha$ ».

Обозначения: 1- рефлексивность, 2- антирефлексивность, 3- симметричность, 4- антисимметричность, 5- транзитивность, 6- связность.

№	$\alpha$	$\Gamma$
1	2	$\Phi \cup \Psi$
2	2	$\Phi \cap \Psi$
3	2	$\Phi \setminus \Psi$
4	2	$\Phi \Delta \Psi$
5	2	$\Phi \circ \Psi$
6	3	$\Phi^{-1}$
7	3	$\Phi \cup \Psi$
8	3	$\Phi \cap \Psi$

№	$\alpha$	$\Gamma$
11	3	$\Phi \circ \Psi$
12	4	$\Phi^{-1}$
13	4	$\Phi \cup \Psi$
14	4	$\Phi \cap \Psi$
15	4	$\Phi \setminus \Psi$
16	4	$\Phi \Delta \Psi$
17	4	$\Phi \cap \Psi$
18	5	$\Phi^{-1}$

№	$\alpha$	$\Gamma$
21	5	$\Phi \setminus \Psi$
22	5	$\Phi \Delta \Psi$
23	5	$\Phi \circ \Psi$
24	5	$\Phi^{-1}$
25	6	$\Phi \cup \Psi$
26	6	$\Phi \cap \Psi$
27	6	$\Phi \setminus \Psi$
28	6	$\Phi \Delta \Psi$

9	3	$\Phi \setminus \Psi$
10	3	$\Phi \Delta \Psi$

19	5	$\Phi \cup \Psi$
20	5	$\Phi \cap \Psi$

29	6	$\Phi \circ \Psi$
30	6	$\Phi^{-1}$

### Задание №10

1. Выяснить, какими из свойств: рефлексивность, антирефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность, связность обладает данное отношение  $\Phi = (A, G)$ .

2. Выяснить, что представляет из себя отношение  $\Phi \circ \Phi$ ,  $\Phi \circ \Phi^{-1}$ .

3. Построить на конечном множестве отношение, обладающее таким же набором свойств, что и данное. Изобразить его графом и аналитически.

№	A	G
1	множество студентов вашего вуза	$x \Phi y \Leftrightarrow x, y$ учатся на одном курсе
2	множество прямоугольников на плоскости	$x \Phi y \Leftrightarrow$ сторона $x$ меньше стороны $y$
3	множество квадратов на плоскости	$x \Phi y \Leftrightarrow$ сторона $x$ больше стороны $y$
4	студенты ИрГАУ	$x \Phi y \Leftrightarrow x$ и $y$ – студенты 1 курса
5	студенты 1 курса ИрГАУ	$x \Phi y \Leftrightarrow x$ и $y$ состоят в одной группе
6	прямые на плоскости	$x \Phi y \Leftrightarrow x \cap y = \emptyset$
7	прямые на плоскости	$x \Phi y \Leftrightarrow x \cap y = M(x; y)$
8	$\mathbb{N}$	$x \Phi y \Leftrightarrow x$ и $y$ имеют одинаковый остаток при делении на 5
9	$P(\mathbb{N})$	$A \Phi B \Leftrightarrow  A  =  B $
10	$\mathbb{R}$	$x \Phi y \Leftrightarrow 10 - 2x > y^2$

11	$\{f(a_1, a_2, \dots, a_n), a_i \in \{0, 1\}\}$	$x \varphi y \Leftrightarrow x$ и $y$ отличаются только в одной координате
12	$\mathbb{R}^2$	$(a, b) \Leftrightarrow x=z$ или $y=t$
13	$\mathbb{R}$	$x \varphi y \Leftrightarrow x^2 + y^2 = 1$
14	жители России на начало этого года	$x \varphi y \Leftrightarrow x$ младше $y$
15	$[0, 4]$	$x \varphi y \Leftrightarrow x > 2y + 1$
16	$\mathbb{R}$	$x \varphi y \Leftrightarrow x$ и $y$ имеют одинаковую целую часть
17	$\mathbb{N}$	$x \varphi y \Leftrightarrow (x \cdot y)$ кратно 2
18	$P(U)$ , где $U$ - множество точек плоскости	$A \varphi B \Leftrightarrow A \cap B \neq \emptyset$ (в общем положении)
19	жители России на начало этого года	$x \varphi y \Leftrightarrow x$ – сестра для $y$
20	$[0, 2]$	$x \varphi y \Leftrightarrow x + y < 1$
21	$\mathbb{N}^2$	$(x, y) \varphi (z, t) \Leftrightarrow xt = yz$
22	$\mathbb{N}$	$x \varphi y \Leftrightarrow (x - y)$ кратно 2
23	непрерывные на $[0, 1]$ функции	$x \varphi y \Leftrightarrow [x] = [y]$
24	Множество студентов общежития 5 «Г» ИрГАУ	$x \varphi y \Leftrightarrow$ масса тела $x$ равна массе тела $y$
25	жители России на начало этого года	$x \varphi y \Leftrightarrow x$ – отец для $y$
26	$\mathbb{Z}_+$	$x \varphi y \Leftrightarrow x = 2y - 2$
27	читатели библиотеки ИрГАУ	$x \varphi y \Leftrightarrow x$ и $y$ прочитали одну и ту же книгу
28	множество концентрических	$x \varphi y \Leftrightarrow r(x) > r(y)$

	окружностей на плоскости $XOY$	
<b>29</b>	векторы на плоскости	$x \varphi y \Leftrightarrow  \bar{x}  <  \bar{y} $
<b>30</b>	Множество людей с именем «Владимир»	$x \varphi y \Leftrightarrow \text{рост } x \text{ больше роста } y$

### Задание №11

Для данного отношения  $\Phi = (\{1, 2, 3, 4, 5\}, G)$  проделать следующее:

1. Изобразить  $\Phi$  графом.

2. Достроить  $\Phi$  до отношения:

- эквивалентности, указать фактор-множество.

- частичного порядка, указать максимальные, минимальные элементы, а также пары несравнимых элементов.

- линейного порядка, указать максимальный и минимальный элементы.

- строгого порядка.

- строгого линейного порядка.

**Замечание.** Отношение достраивается с помощью введения минимально необходимого числа дополнительных ребер.

№	$G$	№	$G$
<b>1</b>	(1,3),(4,3),(1,5)	<b>2</b>	(1,3),(5,3),(1,5),(2,3)
<b>3</b>	(4,3),(1,3),(1,5),(2,4)	<b>4</b>	(1,3),(2,3),(4,5)
<b>5</b>	(5,3),(1,3),(1,5),(2,1)	<b>6</b>	(1,3),(4,5),(1,5),(2,1)
<b>7</b>	(3,5),(1,3),(1,4),(2,3)	<b>8</b>	(1,3),(4,3),(1,5),(1,4)
<b>9</b>	(4,3),(4,3),(1,5)	<b>10</b>	(1,2),(4,2),(1,5)

<b>11</b>	(5,3),(4,3),(1,5)	<b>12</b>	(4,1),(4,2),(5,1),(1,5)
<b>13</b>	(2,3),(2,4),(1,5)	<b>14</b>	(1,3),(4,3),(1,2)
<b>15</b>	(1,5),(4,5),(1,2)	<b>16</b>	(1,3),(4,3),(1,4)
<b>17</b>	(4,1),(4,2),(1,5),(3,2)	<b>18</b>	(2,3),(5,3),(1,4),(1,3)
<b>19</b>	(4,3),(5,3),(4,5),(1,3)	<b>20</b>	(1,3),(2,3),(4,5)
<b>21</b>	(1,5),(3,4),(5,2),(5,3)	<b>22</b>	(1,4),(4,3),(1,5),(1,2)
<b>23</b>	(2,3),(1,3),(1,5)	<b>24</b>	(1,2),(1,3),(1,4)
<b>25</b>	(1,3),(4,3),(1,4)	<b>26</b>	(2,1),(2,3),(2,4)
<b>27</b>	(1,2),(4,3),(1,5),(2,1)	<b>28</b>	(3,1),(3,2),(3,4)
<b>29</b>	(1,3),(4,3),(1,5),(4,1)	<b>30</b>	(4,1),(4,3),(4,5)

### Задание №12

Найти наибольший член разложения бинома  $(a + b)^n$ .

№	$a$	$b$	$n$	№	$a$	$b$	$n$	№	$a$	$b$	$n$
<b>1</b>	$\sqrt{5}$	-3	18	<b>11</b>	$\sqrt{13}$	-3	23	<b>21</b>	$\sqrt{10}$	4,8	17
<b>2</b>	$\sqrt{3}$	2	27	<b>12</b>	4	$\sqrt{13}$	30	<b>22</b>	2,8	$\sqrt{7}$	25
<b>3</b>	$\sqrt{5}$	8	15	<b>13</b>	$\sqrt{7}$	1,5	25	<b>23</b>	$\sqrt{3}$	2,9	17
<b>4</b>	3	$\sqrt{6}$	10	<b>14</b>	3	$\sqrt{3}$	14	<b>24</b>	2,8	$\sqrt{6}$	18
<b>5</b>	$\sqrt{7}$	-1	25	<b>15</b>	$\sqrt{5}$	7	18	<b>25</b>	$\sqrt{7}$	3,5	12
<b>6</b>	3	$\sqrt{10}$	40	<b>16</b>	2,2	$\sqrt{7}$	16	<b>26</b>	2,3	$\sqrt{8}$	13

<b>7</b>	$\sqrt{11}$	10	18	<b>17</b>	$\sqrt{6}$	2,5	16	<b>27</b>	$\sqrt{7}$	2,7	17
<b>8</b>	3	$\sqrt{12}$	13	<b>18</b>	7,5	$\sqrt{11}$	14	<b>28</b>	1,5	$\sqrt{13}$	16
<b>9</b>	$\sqrt{8}$	8	11	<b>19</b>	$\sqrt{10}$	3,3	16	<b>29</b>	$\sqrt{5}$	2,3	18
<b>10</b>	4	$\sqrt{3}$	18	<b>20</b>	4,2	$\sqrt{8}$	9	<b>30</b>	6,2	$\sqrt{10}$	22

**Задание №13**

Из данной пропорции найти  $\frac{(x+3y)^2}{xy}$ .

№	Пропорция
<b>1</b>	$C_{x+1}^{y+1} : C_{x+1}^y : C_{x+1}^{y-1} = 5:4:2.$
<b>3</b>	$C_x^{y+1} : C_x^y : C_x^{y-1} = 3:3:2.$
<b>5</b>	$C_x^{y+2} : C_x^{y+1} : C_x^y = 42:35:20.$
<b>7</b>	$C_{x+1}^{y+2} : C_{x+1}^{y+1} : C_{x+1}^y = 3:4:3.$
<b>9</b>	$C_{x+2}^{y-2} : C_{x+2}^{y+1} : C_{x+2}^y = 5:6:3$
<b>11</b>	$C_x^{y+2} : C_x^{y+1} : C_x^y = 42:35:20.$
<b>13</b>	$C_x^{y+2} : C_x^{y+1} : C_x^y = 3:5:5.$
<b>15</b>	$C_{x+1}^{y+2} : C_{x+1}^{y+1} : C_{x+1}^y = 2:4:5.$
<b>17</b>	$C_{x+1}^{y+1} : C_{x+1}^y : C_{x+1}^{y-1} = 2:3:3.$

№	Пропорция
<b>2</b>	$C_{x+1}^{y+2} : C_{x+1}^{y+1} : C_{x+1}^y = 28:12:3.$
<b>4</b>	$C_{x+1}^{y+1} : C_{x+1}^y : C_{x+1}^{y-1} = 6:3:1.$
<b>6</b>	$C_x^{y+1} : C_x^y : C_x^{y-1} = 72:45:20.$
<b>8</b>	$C_x^{y+2} : C_x^{y+1} : C_x^y = 14:10:5.$
<b>10</b>	$C_{x+1}^{y+2} : C_{x+1}^{y+1} : C_{x+1}^y = 28:24:15.$
<b>12</b>	$C_{x+1}^{y+1} : C_{x+1}^y : C_{x+1}^{y-1} = 15:5:1.$
<b>14</b>	$C_x^{y+1} : C_x^y : C_x^{y-1} = 15:24:28.$
<b>16</b>	$C_x^{y+2} : C_x^{y+1} : C_x^y = 7:7:5.$
<b>18</b>	$C_{x+1}^{y+2} : C_{x+1}^{y+1} : C_{x+1}^y = 6:7:6.$

<b>19</b>	$C_x^{y+1} : C_x^y : C_x^{y-1} = 14:8:3.$
<b>21</b>	$C_x^{y+2} : C_x^{y+1} : C_x^y = 5:3:1.$
<b>23</b>	$C_{x+1}^{y+2} : C_{x+1}^{y+1} : C_{x+1}^y = 5:6:5.$
<b>25</b>	$C_{x+1}^{y+1} : C_{x+1}^y : C_{x+1}^{y-1} = 14:7:2.$
<b>27</b>	$C_x^{y+1} : C_x^y : C_x^{y-1} = 6:14:21.$
<b>29</b>	$C_x^{y+2} : C_x^{y+1} : C_x^y = 24:9:2.$

<b>20</b>	$C_{x+1}^{y+1} : C_{x+1}^y : C_{x+1}^{y-1} = 5:5:3.$
<b>22</b>	$C_x^{y+1} : C_x^y : C_x^{y-1} = 1:7:21.$
<b>24</b>	$C_x^{y+2} : C_x^{y+1} : C_x^y = 42:35:20.$
<b>26</b>	$C_{x+1}^{y+2} : C_{x+1}^{y+1} : C_{x+1}^y = 45:20:6.$
<b>28</b>	$C_{x+1}^{y+1} : C_{x+1}^y : C_{x+1}^{y-1} = 55:22:6.$
<b>30</b>	$C_x^{y+1} : C_x^y : C_x^{y-1} = 3:4:3.$

### Задание №14

Преобразовать сумму  $S$ , применив свойства сочетаний.

№	$S$
<b>1</b>	$2C_n^2 - 4C_n^3 + 6C_n^4 + \dots + (-1)^n (2n-2)C_n^n.$
<b>2</b>	$2C_{n+1}^2 + 4C_{n+1}^3 + 6C_{n+1}^4 + \dots + (2n)C_{n+1}^{n+1}$
<b>3</b>	$-4C_{n+2}^2 - 7C_{n+2}^3 - 10C_{n+2}^4 + \dots + (2-3n)C_{n+2}^n$
<b>4</b>	$7C_n^1 + 11C_n^2 + 15C_n^3 + \dots + (4n+3)C_n^n$
<b>5</b>	$-1C_{n+1}^0 + 2C_{n+1}^1 + 5C_{n+1}^2 + \dots + (3n-4)C_{n+1}^{n-1}$
<b>6</b>	$-4C_{n+1}^2 - 5C_{n+1}^3 - 6C_{n+1}^4 - \dots - (n+3)C_{n+1}^{n+1}$
<b>7</b>	$3C_{n+1}^2 + 5C_{n+1}^3 + 7C_{n+1}^4 + \dots + (2n+1)C_{n+1}^{n+1}$

8	$2C_{n+1}^2 + 7C_{n+1}^3 + 12C_{n+1}^4 + \dots + (5n-3)C_{n+1}^{n+1}$
9	$7C_{n+2}^2 + 11C_{n+2}^3 + 15C_{n+2}^4 + \dots + (4n+3)C_{n+2}^{n+1}$
10	$-5C_n^0 + 8C_n^1 - 11C_n^2 + \dots + (-1)^{n-1}(3n-1)C_n^{n-2}$
11	$-3C_n^1 + 11C_n^2 - 19C_n^3 + \dots + (-1)^n(8n-5)C_n^n$
12	$4C_{n+1}^2 + 12C_{n+1}^3 + 36C_{n+1}^4 + \dots + (4 \cdot 3^{n-1})C_{n+1}^{n+1}$
13	$-9C_{n+1}^2 - 8C_{n+1}^3 - 7C_{n+1}^4 - \dots - (n+8)C_{n+1}^{n+1}$
14	$5C_{n+1}^2 + 10C_{n+1}^3 + 15C_{n+1}^4 + \dots + (5n)C_{n+1}^{n+1}$
15	$-4C_n^1 + C_n^2 + 9C_n^3 + \dots + (5n-9)C_n^n$
16	$-4C_{n+1}^2 + 2C_{n+1}^3 + 8C_{n+1}^4 + \dots + (6n-10)C_{n+1}^{n+1}$
17	$-2C_n^0 - 5C_n^1 - 8C_n^2 - \dots - (3n-1)C_n^{n-1}$
18	$-1C_{n+2}^3 + 7C_{n+2}^4 + 15C_{n+2}^5 + \dots + (8n-9)C_{n+2}^{n+2}$
19	$1C_n^1 + 7C_n^2 + 13C_n^3 + \dots + (6n-5)C_n^n$
20	$1C_{n+2}^0 + 3C_{n+2}^1 + 5C_{n+2}^2 + \dots + (2n-1)C_{n+2}^{n-1}$
21	$-1C_{n+2}^1 + 4C_{n+2}^2 - 7C_{n+2}^3 + \dots + (-1)^n(3n-2)C_{n+2}^n$
22	$-2C_{n+2}^1 + 7C_{n+2}^2 + 16C_{n+2}^3 + \dots + (9n-11)C_{n+2}^n$
23	$3C_{n-1}^3 + 5C_{n-1}^4 + 7C_{n-1}^5 + \dots + (2n-5)C_{n-1}^{n-1}$

<b>24</b>	$13C_{n-1}^2 + 15C_{n-1}^3 + 17C_{n-1}^4 + \dots + (2n+7)C_{n-1}^{n-1}$
<b>25</b>	$5C_{n-1}^3 + 7C_{n-1}^4 + 9C_{n-1}^5 + \dots + (2n-3)C_{n-1}^{n-1}$
<b>26</b>	$-1C_{n-1}^1 + C_{n-1}^2 + 3C_{n-1}^3 + \dots + (2n-5)C_{n-1}^{n-1}$
<b>27</b>	$11C_{n-2}^3 + 13C_{n-2}^4 + 15C_{n-2}^5 + \dots + (2n+1)C_{n-2}^{n-2}$
<b>28</b>	$5C_{n-1}^1 + 4C_{n-1}^2 + 3C_{n-1}^3 + \dots + (7-n)C_{n-1}^{n-1}$
<b>29</b>	$8C_{n-1}^2 + 9C_{n-1}^3 + 10C_{n-1}^4 + \dots + (n+5)C_{n-1}^{n-1}$
<b>30</b>	$8C_{n-1}^0 + 15C_{n-1}^1 + 22C_{n-1}^2 + \dots + (7n+1)C_{n-1}^{n-1}$

### Задание №15

В разложении указанного выражения  $P$  найти коэффициент при  $x^k$ .

№	$k$	$P$
<b>1</b>	25	$(x^3 - 5x^2 + 1)^{15}$
<b>3</b>	97	$(2 + x^7 - 5x^2)^{34}$
<b>5</b>	82	$(5 - 2x^9 - 5x^4)^{18}$
<b>7</b>	134	$(x^7 - 2 + x^5)^{26}$ .
<b>9</b>	69	$(x^7 - x^3 + 3)^{22}$ .

№	$k$	$P$
<b>2</b>	35	$(2x^7 - 5 + x^8)^{24}$
<b>4</b>	106	$(6 + x^{10} - 5x^7)^{20}$
<b>6</b>	77	$(12 - 3x^4 - x^8)^{16}$
<b>8</b>	64	$(1 + x^{14} - x^4)^{15}$ .
<b>10</b>	12	$(5 - x - x^3)^{10}$ .

<b>11</b>	47	$(1+x^7-x^2)^{25}$ .
<b>13</b>	116	$(3+x^{14}+x^6)^{20}$ .
<b>15</b>	35	$(x^7+3-x^2)^{16}$ .
<b>17</b>	28	$(2+x^6-x^2)^9$ .
<b>19</b>	26	$(3-x^2+x^5)^{12}$ .
<b>21</b>	117	$(4+x^{18}+x^4)^{28}$ .
<b>23</b>	49	$(1-x^4+x^6)^{14}$ .
<b>25</b>	47	$(3+x^5-x^3)^{16}$ .
<b>27</b>	41	$(x^3+3-x^4)^{13}$ .
<b>29</b>	136	$(2-x^6+x^{14})^{23}$ .

<b>12</b>	47	$(2+x^{10}-x^4)^{11}$ .
<b>14</b>	28	$(3+x^3+x^9)^9$ .
<b>16</b>	59	$(2-x^2+x^9)^{29}$ .
<b>18</b>	63	$(1+x^{10}-x^4)^{18}$ .
<b>20</b>	61	$(2-x^4+x^7)^{16}$ .
<b>22</b>	19	$(7-x+x^4)^{14}$ .
<b>24</b>	154	$(2-x^5-x^7)^{32}$ .
<b>26</b>	123	$(x^{14}+x^8-3)^{15}$ .
<b>28</b>	37	$(2+x^2-x^8)^{15}$ .
<b>30</b>	301	$(x^{10}-3+x^{14})^{31}$ .

### Задание №16

Сколько натуральных чисел от 1 до 10000 не делится ни на  $\alpha$ , ни на  $\beta$ , ни на  $\gamma$ , ни на  $\delta$ ?

№	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$	$\delta$
<b>1</b>	4	5	11	7
<b>2</b>	2	3	17	5
<b>3</b>	3	4	5	13

№	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$	$\delta$
<b>11</b>	7	13	5	3
<b>12</b>	11	5	2	9
<b>13</b>	3	8	15	7

№	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$	$\delta$
<b>21</b>	2	5	7	13
<b>22</b>	2	7	5	13
<b>23</b>	11	7	2	3

<b>4</b>	6	7	3	2
<b>5</b>	5	11	9	4
<b>6</b>	3	4	5	13
<b>7</b>	2	3	5	7
<b>8</b>	3	7	4	11
<b>9</b>	11	3	2	10
<b>10</b>	11	13	5	4

<b>14</b>	13	11	5	3
<b>15</b>	3	5	2	13
<b>16</b>	11	5	3	2
<b>17</b>	17	2	3	7
<b>18</b>	2	5	7	17
<b>19</b>	3	2	10	17
<b>20</b>	13	2	3	7

<b>24</b>	3	11	5	4
<b>25</b>	4	13	19	3
<b>26</b>	19	5	7	2
<b>27</b>	5	2	7	8
<b>28</b>	11	3	17	5
<b>29</b>	4	3	5	19
<b>30</b>	23	2	29	7

### *Задание №17*

Подсчитать количество различных перестановок цифр данного числа  $\alpha$ , при которых никакие  $n$  одинаковых цифр не идут друг за другом.

<b>№</b>	$n$	$\alpha$
<b>1</b>	3	412444522
<b>2</b>	2	68568757
<b>3</b>	2	12499248
<b>4</b>	3	323312252
<b>5</b>	2	467496679
<b>6</b>	3	532332252
<b>7</b>	2	38344118
<b>8</b>	2	7895681
<b>9</b>	2	4435636

<b>№</b>	$n$	$\alpha$
<b>11</b>	2	55612651
<b>12</b>	2	74734276
<b>13</b>	3	239992921
<b>14</b>	2	789714894
<b>15</b>	3	133414134
<b>16</b>	2	5652622
<b>17</b>	2	491292518
<b>18</b>	2	5352366
<b>19</b>	3	11887181

<b>№</b>	$n$	$\alpha$
<b>21</b>	2	49954512
<b>22</b>	3	376365363
<b>23</b>	2	425345234
<b>24</b>	3	177217212
<b>25</b>	2	5343534
<b>26</b>	2	525663154
<b>27</b>	2	13453431
<b>28</b>	3	93395339
<b>29</b>	2	37444753

<b>10</b>	3	38843483
-----------	---	----------

<b>20</b>	2	65656373
-----------	---	----------

<b>30</b>	2	82555824
-----------	---	----------

### Задание №18

Сколько существует перестановок  $n$  различных предметов, при которых на своих первоначальных местах окажутся ровно  $k$  или ровно  $m$  предметов?

№	$n$	$k$	$m$
<b>1</b>	9	5	2
<b>2</b>	8	3	7
<b>3</b>	7	2	3
<b>4</b>	12	4	3
<b>5</b>	13	8	3
<b>6</b>	10	7	2
<b>7</b>	8	4	3
<b>8</b>	9	3	5
<b>9</b>	10	9	3
<b>10</b>	8	7	5

№	$n$	$k$	$m$
<b>11</b>	17	10	4
<b>12</b>	12	6	5
<b>13</b>	9	5	3
<b>14</b>	11	2	4
<b>15</b>	12	9	2
<b>16</b>	10	5	4
<b>17</b>	9	2	3
<b>18</b>	8	6	3
<b>19</b>	11	5	4
<b>20</b>	9	3	6

№	$n$	$k$	$m$
<b>21</b>	14	10	4
<b>22</b>	8	5	3
<b>23</b>	12	8	6
<b>24</b>	9	5	2
<b>25</b>	7	2	5
<b>26</b>	10	8	6
<b>27</b>	13	10	3
<b>28</b>	16	14	6
<b>29</b>	15	9	13
<b>30</b>	12	10	3

### Задание №19

Сколькими способами можно распределить  $n$  различных открыток в  $k$

- 1) различных;
- 2) неразличимых конвертов, если:
  - а) все конверты непусты;
  - б) допускаются пустые конверты. (Всего рассмотреть 4 случая.)

№	$n$	$k$
1	12	5
2	9	6
3	10	7
4	11	8
5	8	2
6	13	9

№	$n$	$k$
7	15	8
8	12	7
9	7	3
10	10	3
11	11	5
12	13	4

№	$n$	$k$
13	12	4
14	9	5
15	14	2
16	16	3
17	9	4
18	10	6

№	$n$	$k$
19	15	3
20	12	3
21	11	4
22	9	5
23	10	7
24	13	8

№	$n$	$k$
25	17	9
26	15	5
27	10	4
28	12	6
29	12	5
30	16	4

### Задание №20

Найти общее решение рекуррентного соотношения 5-го порядка

$$f(n+5) - af(n+4) - bf(n+3) - cf(n+2) - df(n+1) - ef(n) = 0$$

№	$a$	$b$	$c$	$d$	$e$
1	2	10	-8	-33	-18
2	-11	-30	22	95	-75
3	2	6	-4	-13	-6
4	9	-26	20	24	-32
5	3	5	-27	32	-12
6	6	-11	2	12	-8

№	$a$	$b$	$c$	$d$	$e$
16	-1	11	29	26	8
17	0	18	-4	-57	-36
18	4	3	-34	52	-24
19	2	11	-40	44	-16
20	-2	10	8	-33	18
21	-6	-6	20	39	18

<b>7</b>	7	-7	-19	16	20
<b>8</b>	15	-83	205	-216	80
<b>9</b>	5	-2	-14	3	9
<b>10</b>	5	-4	-16	32	-16
<b>11</b>	-2	9	22	-4	-24
<b>12</b>	-2	11	40	44	16
<b>13</b>	-6	-6	16	15	-18
<b>14</b>	1	14	-6	-45	-27
<b>15</b>	2	17	-70	92	-40

<b>22</b>	-4	3	34	52	24
<b>23</b>	3	13	-11	-24	20
<b>24</b>	6	-6	-20	39	-18
<b>25</b>	4	0	-14	17	-6
<b>26</b>	-6	-5	16	12	-16
<b>27</b>	0	19	-34	-12	40
<b>28</b>	8	-12	-2	13	-6
<b>29</b>	11	-23	47	24	36
<b>30</b>	7	5	-35	-4	28

**Задание №21**

Построить таблицу значений данной булевой функции  $f(x, y, z)$ .

№	$f(x, y, z)$
<b>1</b>	$(x \leftrightarrow y) \vee z) \wedge \bar{x}$
<b>3</b>	$((x \downarrow z) \leftrightarrow y) \vee z \wedge \bar{x}$
<b>5</b>	$((\overline{y \rightarrow z}) \leftrightarrow x + (z \wedge \bar{x}))$
<b>7</b>	$((\overline{y \wedge z}) \rightarrow \bar{z} \downarrow x \vee y$
<b>9</b>	$(x + (\overline{y \vee z})) \wedge \bar{x}$
<b>11</b>	$(\bar{x} \wedge y) \rightarrow (\overline{y \vee z}) \leftrightarrow \bar{x}$

№	$f(x, y, z)$
<b>2</b>	$(\bar{x} \vee y) \rightarrow (\overline{x \wedge z}) \leftrightarrow \bar{x}   y$
<b>4</b>	$\bar{x} \wedge y \rightarrow y \vee z \leftrightarrow \bar{x}$
<b>6</b>	$\bar{x} \wedge y \leftrightarrow y \vee (z \downarrow \bar{x})$
<b>8</b>	$(\bar{x} \vee y \rightarrow y) \downarrow z \leftrightarrow \bar{x}$
<b>10</b>	$\overline{\bar{x} \wedge y} \rightarrow y \wedge (z \leftrightarrow \bar{x})$
<b>12</b>	$\bar{x} \vee y \rightarrow (y   z \leftrightarrow \bar{x})$

<b>13</b>	$(\bar{x} \wedge y) \rightarrow \overline{(y \rightarrow z)} + \bar{x}$
<b>15</b>	$(\bar{x} \wedge (y \rightarrow \overline{(y \vee z)})) \leftrightarrow \bar{x}$
<b>17</b>	$(\bar{z} \vee y \rightarrow x) \vee \overline{(y \vee z)} \downarrow \bar{x}$
<b>19</b>	$(\bar{x} \wedge z) + \overline{(y \vee z)} \rightarrow \bar{x}$
<b>21</b>	$\overline{(\bar{x}   y)} \rightarrow \overline{(y \vee z)} \vee \bar{x}$
<b>23</b>	$(\bar{x} \wedge y) \vee x \rightarrow \overline{(y \downarrow z)} \leftrightarrow \bar{x}$
<b>25</b>	$(\bar{x} \wedge y \vee z) \rightarrow \overline{(y \vee z)}   \bar{x}$
<b>27</b>	$\overline{(\bar{z} \vee y)} \rightarrow \overline{(y \vee z)} \leftrightarrow \bar{x}$
<b>29</b>	$(\bar{x} \wedge y \vee z) + \overline{(y \vee z)} \downarrow \bar{z}$

<b>14</b>	$\bar{x} \wedge y \rightarrow y \vee z \leftrightarrow \bar{x} \wedge x + y$
<b>16</b>	$y + \bar{x} \wedge y \rightarrow y \vee z \leftrightarrow \bar{x}$
<b>18</b>	$z \downarrow \bar{x} \wedge y \rightarrow (x \vee z \leftrightarrow \bar{x})$
<b>20</b>	$(\bar{x} \wedge y) \rightarrow z + z \leftrightarrow \bar{x} + z$
<b>22</b>	$\bar{x} \rightarrow \bar{y} \wedge \bar{y} + z$
<b>24</b>	$\bar{x} \wedge (y + z \rightarrow y) \vee z \leftrightarrow \bar{x}$
<b>26</b>	$\overline{(z \wedge \bar{x})} \wedge y \rightarrow (y \vee z \leftrightarrow \bar{x})$
<b>28</b>	$\overline{y \vee x} \wedge y + z \rightarrow y \vee z \leftrightarrow \bar{y}$
<b>30</b>	$x + \bar{x} \wedge y \rightarrow y \vee (x \leftrightarrow \overline{z \vee x})$

### Задание №22

По заданной матрице весов  $\Omega$  графа  $G$  найти величину минимального пути и сам путь от вершины  $s = x_1$  до вершины  $t = x_6$  или  $t = x_7$  по алгоритму Дейкстры, а затем величину максимального пути и сам путь между теми же вершинами:

$$\begin{array}{c}
 x_1 \quad x_2 \quad x_3 \quad x_4 \quad x_5 \quad x_6 \\
 x_1 \begin{pmatrix} - & 5 & 10 & 13 & \infty & \infty \\
 x_2 \begin{pmatrix} \infty & - & 8 & 9 & 13 & \infty \\
 x_3 \begin{pmatrix} \infty & \infty & - & 5 & 3 & 6 \\
 x_4 \begin{pmatrix} \infty & \infty & \infty & - & 8 & 10 \\
 x_5 \begin{pmatrix} \infty & \infty & \infty & \infty & - & 9 \\
 x_6 \begin{pmatrix} \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & -
 \end{array}$$

1)

$$\begin{array}{c}
 x_1 \quad x_2 \quad x_3 \quad x_4 \quad x_5 \quad x_6 \\
 x_1 \begin{pmatrix} - & 11 & \infty & 14 & 15 & \infty \\
 x_2 \begin{pmatrix} \infty & - & 13 & \infty & \infty & \infty \\
 x_3 \begin{pmatrix} \infty & \infty & - & \infty & \infty & 13 \\
 x_4 \begin{pmatrix} \infty & 7 & 11 & - & 9 & \infty \\
 x_5 \begin{pmatrix} \infty & 11 & 10 & \infty & - & 14 \\
 x_6 \begin{pmatrix} \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & -
 \end{array}$$

2)















$$27) \begin{array}{c} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \\ x_5 \\ x_6 \\ x_7 \end{array} \begin{array}{ccccccc} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 & x_5 & x_6 & x_7 \\ \left( \begin{array}{ccccccc} - & 5 & \infty & 15 & \infty & \infty & \infty \\ \infty & - & 6 & \infty & -8 & 13 & \infty \\ \infty & \infty & - & 4 & \infty & \infty & \infty \\ \infty & 10 & \infty & - & -9 & \infty & \infty \\ \infty & \infty & 7 & \infty & - & \infty & 12 \\ \infty & \infty & \infty & 7 & 6 & - & 5 \\ \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & - \end{array} \right) \end{array}$$

$$28) \begin{array}{c} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \\ x_5 \\ x_6 \\ x_7 \end{array} \begin{array}{ccccccc} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 & x_5 & x_6 & x_7 \\ \left( \begin{array}{ccccccc} - & \infty & 12 & \infty & \infty & 15 & \infty \\ \infty & - & 6 & 10 & 7 & \infty & \infty \\ \infty & \infty & - & \infty & 10 & -8 & 13 \\ \infty & \infty & \infty & - & \infty & \infty & 5 \\ \infty & \infty & \infty & 11 & - & 7 & 16 \\ \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & - & 6 \\ \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & - \end{array} \right) \end{array}$$

$$29) \begin{array}{c} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \\ x_5 \\ x_6 \\ x_7 \end{array} \begin{array}{ccccccc} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 & x_5 & x_6 & x_7 \\ \left( \begin{array}{ccccccc} - & 6 & \infty & \infty & 12 & \infty & \infty \\ \infty & - & 4 & 10 & \infty & 15 & \infty \\ \infty & \infty & - & 4 & \infty & \infty & \infty \\ \infty & \infty & \infty & - & \infty & \infty & 6 \\ \infty & -8 & 7 & 11 & - & -6 & \infty \\ \infty & \infty & -8 & 7 & \infty & - & 5 \\ \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & - \end{array} \right) \end{array}$$

$$30) \begin{array}{c} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \\ x_5 \\ x_6 \end{array} \begin{array}{cccccc} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 & x_5 & x_6 \\ \left( \begin{array}{cccccc} - & 7 & 5 & \infty & 9 & \infty \\ \infty & - & -8 & 4 & \infty & \infty \\ \infty & \infty & - & 3 & 6 & \infty \\ \infty & \infty & \infty & - & \infty & 8 \\ \infty & \infty & \infty & -4 & - & 6 \\ \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & - \end{array} \right) \end{array}$$