

## Домашнее задание №1 по курсу «Дискретная математика».

### Раздел 1.

**Тема: Элементы теории множеств. Операции над множествами.**

#### Задание 1.1

1.1.1 Справедливо ли в общем случае утверждение: если  $A \alpha B$  и  $B \beta C$  и  $C \gamma D$ , то  $A \delta D$ ?

1.1.2 Может ли при некоторых  $A, B, C$  и  $D$  выполняться набор условий:  $A \alpha B$  и  $B \beta C$  и  $C \gamma D$  и  $A \delta D$ ?

Таблица 1.1

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

#### Задание 1.2

Задано универсальное множество  $I = \{-5, -4, -3, -2, -1, 1, 2, 3, 4, 5\}$ .

Множество  $A$  задано списком в таблице 1.2. Множество  $B$  является множеством корней уравнения  $x^4 + \alpha x^3 + \beta x^2 + \gamma x + \delta = 0$  (значения  $\alpha, \beta, \gamma, \delta$  заданы в таблице 1.2).

1.2.1 Найти множества:  $A \cup B$ ,  $A \cap B$ ,  $A \setminus B$ ,  $B \setminus A$ ,  $A \oplus B$ ,  $\bar{B}$ ,  $C = (A \oplus B) \oplus A$ .

1.2.2 Выяснить, какая из пяти возможностей выполнена для множеств  $A$  и  $C$ :  $A \subset C$ , или  $C \subset A$ , или  $A = C$ , или  $A \cap C = \emptyset$ , или  $A$  и  $B$  находятся в общем положении.

1.2.3 Найти булеан  $\beta(B)$  и  $|\beta(B)|$ .

№	$A$	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$	$\delta$
1	-1, 2, 5, 4	0	-9	-4	12
2	-1, -2, 1, 2	-3	-2	12	-8

3	1, 2, 3, 4	-6	8	6	9
4	-3, 5, 3, 4	-11	39	-49	20
5	-1, 1, 2, 3	-5	-3	13	10
6	-1, 1, 2, 3	-4	3	4	-4
7	-3, -1, 1, 2	5	1	-21	-18
8	-2, 2, 3, 4	2	-7	-20	-12
9	-3, -1, 2, 4	-2	-15	-4	20
10	-1, -3, 2, 3	-5	1	21	-18
11	-4, -3, 1, 2	1	-7	-13	-6
12	-5, -1, 1, 3	6	0	-22	15
13	-1, 1, 2, 3	-3	-3	7	6
14	-1, 1, 3, 2	-7	12	4	-16
15	-2, -1, 2, 4	-1	-4	13	-6
16	-2, -1, 3, 5	4	-14	-36	45
17	-4, -1, 1, 2	0	-11	18	-8
18	-3, -1, 1, 2	-2	-7	20	-12
19	-1, 1, 4, 5	3	-9	-23	-12
20	-2, 1, 3, 4	0	-11	-18	-8
21	-1, 1, 2, 3	0	-17	36	-20
22	-1, 1, 3, 4	-2	-12	18	27
23	-1, 1, 2, 3	7	13	-3	-18
24	-1, 1, 4, 3	1	-12	-28	-16

### Задание 1.3

Пусть A, B, и C – множества точек плоскости, координаты которых удовлетворяют условиям  $\alpha$ ,  $\beta$  и  $\gamma$  соответственно. Изобразите в системе координат xOy множество D, полученное из множеств A, B и C по формуле  $\delta$ .

№	Условия		№	Условия	
1	$\alpha$	$x^2 + y^2 - 6y \leq 0$	2	$\alpha$	$y - \frac{4}{ x } \leq 0$
	$\beta$	$y + x^2 + 1 \geq 0$		$\beta$	$y^2 + x^2 - 25 \leq 0$
	$\gamma$	$ x  \leq 6; \quad -3 \leq y \leq -2$		$\gamma$	$ x  \leq 4; \quad  y  \leq 4$
	$\delta$	$(A \cup B) \oplus C$		$\delta$	$(A \cap B) \setminus C$
3	$\alpha$	$0 \leq y \leq \sqrt{ x }$	4	$\alpha$	$ x  \leq 4; \quad  y  \leq 1$
	$\beta$	$x^2 + y^2 + 6x \leq 7$		$\beta$	$ x  \leq 1; \quad  y  \leq 5$
	$\gamma$	$x^2 + y^2 - 6x \leq 7$		$\gamma$	$y^2 - 2.5x^2 + 10 x  - 6 \geq 0$
	$\delta$	$(B \oplus C) \setminus A$		$\delta$	$(A \cup B) \oplus C$
5	$\alpha$	$y - x^2 - 1 \leq 0$	6	$\alpha$	$y - \frac{4}{ x } \leq 0$
	$\beta$	$y - x^2 + 3 \leq 0$		$\beta$	$y + \frac{4}{ x } \geq 0$
	$\gamma$	$x > 0$		$\gamma$	$y^2 + x^2 - 25 \leq 0$
	$\delta$	$(A \cap B) \setminus C$		$\delta$	$(A \cap B) \setminus C$
7	$\alpha$	$y^2 + x^2 - 4x \leq 0$	8	$\alpha$	$y - x^4 - 1 \leq 0$
	$\beta$	$y^2 + x^2 + 4x \leq 0$		$\beta$	$0 \leq y \leq \sqrt{x}$
	$\gamma$	$ x  \leq 2; \quad  y  \leq 2$		$\gamma$	$y^2 + x^2 - 4x \leq 0$

	$\delta$	$(B \setminus A) \oplus C$		$\delta$	$(A \cap B) \oplus C$
9	$\alpha$	$y + x^2 - 5 \leq 0$	10	$\alpha$	$y^2 + x^2 - 16 \leq 0$
	$\beta$	$x^2 + y^2 - 6y \leq 0$		$\beta$	$y - \frac{5}{1+x^2} \leq 0$
	$\gamma$	$y -  x  + 3 > 0$		$\gamma$	$y - 2x^2 - 5 < 0$
	$\delta$	$A \setminus (B \cup C)$		$\delta$	$(A \oplus B) \setminus C$
11	$\alpha$	$ x  - y > 0$	12	$\alpha$	$y^2 + x^2 + 4x \leq 0$
	$\beta$	$ x  + y < 0$		$\beta$	$ y  < \frac{2}{x^2 - 2x - 1}$
	$\gamma$	$x^2 + y^2 \leq 4$		$\gamma$	$y^2 + x^2 - 4x \leq 0$
	$\delta$	$(A \oplus B) \oplus C$		$\delta$	$(A \oplus C) \setminus B$
13	$\alpha$	$y < 2 \sin x$	14	$\alpha$	$x < y + 3$
	$\beta$	$y > \cos x$		$\beta$	$x > y - 3$
	$\gamma$	$y > 0.5$		$\gamma$	$y >  x - 1  +  x - 2 $
	$\delta$	$(A \cap B) \setminus C$		$\delta$	$(A \cap B) \oplus C$
15	$\alpha$	$y^2 + x^2 - 25 \leq 0$	16	$\alpha$	$x^2 + y^2 - 6y \leq 0$
	$\beta$	$y - x^2 + 5 x  \geq 0$		$\beta$	$y -  4x^2 - 3  < 0$
	$\gamma$	$y \leq  x^2 - 5 x  $		$\gamma$	$y >  x  + 3$
	$\delta$	$(A \oplus B) \cap C$		$\delta$	$(A \cap B) \oplus (A \cap C)$
17	$\alpha$	$y <  x^2 - 4 x  - 1 $	18	$\alpha$	$y > \frac{10 x }{1+x^2}$
	$\beta$	$y \leq \frac{1}{3} x  - 1$		$\beta$	$y + x^2 - 6 < 0$
	$\gamma$	$y \geq  x  - 3$		$\gamma$	$y > 5 x^3 $
	$\delta$	$A \cap B \cap C$		$\delta$	$C \setminus A \cup C \setminus B$
19	$\alpha$	$0 \leq y \leq \sqrt{ x }$	20	$\alpha$	$x^2 + y^2 \leq 9$
	$\beta$	$y - x^2 + 4 \geq 0$		$\beta$	$x^2 - 6x + y^2 \leq 9$
	$\gamma$	$y \leq - x  + 2$		$\gamma$	$x^2 + y^2 - 6y \leq 9$
	$\delta$	$(A \oplus C) \cap B$		$\delta$	$A \oplus B \oplus C$
21	$\alpha$	$ y  < \sqrt{ x-2 }$	22	$\alpha$	$ y  <  x $
	$\beta$	$ y  > (x-2)^2$		$\beta$	$ y  <  x-4 $
	$\gamma$	$y^2 + x^2 - 2x < 0$		$\gamma$	$y^2 + x^2 - 2x < 0$
	$\delta$	$(A \cap B) \oplus C$		$\delta$	$(A \cap B) \oplus C$
23	$\alpha$	$ y  \geq  x $	24	$\alpha$	$ x  \leq 5; \quad  y  \leq 1$
	$\beta$	$x^2 + y^2 + 6x \leq 7$		$\beta$	$ x  \leq 1; \quad  y  \leq 5$
	$\gamma$	$x^2 + y^2 + 6y \geq 7$		$\gamma$	$y^2 + x^2 - 16 \leq 0$
	$\delta$	$(B \oplus C) \setminus A$		$\delta$	$A \cup B \cup C$

### Задание 1.4

1.4.1 Существуют ли множества A, B, X такие, что выполняется набор условий  $\alpha$ ?

1.4.2 Существуют ли множества N, E, P такие, что выполняется набор условий  $\beta$ ?

№	$\alpha$	$\beta$
1	$A \cap X = B \setminus A = \emptyset, X \neq \emptyset$	$P \setminus E = N \setminus E = \overline{N \cup E} = \emptyset, \overline{E} \neq \emptyset$
2	$A = X = (B \setminus A) \setminus X = \emptyset, B \neq \emptyset$	$N \setminus P = E \cap P = \emptyset, E \neq \emptyset$
3	$B \setminus X = A \cap X = \emptyset, B \neq \emptyset$	$P \cap N \cap E = N \setminus P = \emptyset, N \cap E \neq \emptyset$
4	$(X \setminus A) \setminus B = B \setminus A = \overline{X \cup B} = \emptyset, \overline{A} \neq \emptyset$	$N \setminus E = E \setminus P = P \setminus E = \emptyset, E \setminus N \neq \emptyset$
5	$\overline{A} = X \setminus B = B \setminus X = \emptyset, B \neq \emptyset$	$P \setminus N = \overline{P \cup E} = \emptyset, \overline{N \cap E} \neq \emptyset$
6	$X \setminus B = (B \setminus A) \cap X = \emptyset, X \setminus A \neq \emptyset$	$E \setminus N = N \cap E = N \setminus P = \emptyset, N \neq \emptyset$
7	$A \setminus X = (B \setminus A) \cap X = \emptyset, X \setminus A \neq \emptyset$	$P \cap N = E \setminus P = P \setminus N = \emptyset, E \neq \emptyset$
8	$A \setminus X = B \setminus A = \overline{A} = \emptyset, \overline{X} \neq \emptyset$	$N \cup E = E \cap P = \emptyset, P \setminus N \neq \emptyset$
9	$A \setminus X = B \setminus A = X \setminus A = \emptyset, B \neq \emptyset$	$P \cap N = (N \setminus P) \setminus E = \emptyset, N \setminus E \neq \emptyset$
10	$A \cap B = \overline{A \cup X} = \emptyset, B \setminus X \neq \emptyset$	$P \setminus N = E = N \setminus P = \emptyset, N \neq \emptyset$
11	$X \setminus A = A \cap X = A \setminus B = \emptyset, A \neq \emptyset$	$E \setminus N = (N \setminus P) \cap E = \emptyset, E \setminus P \neq \emptyset$
12	$B \cap A = X \setminus B = B \setminus A = \emptyset, X \neq \emptyset$	$P \setminus E = (N \setminus P) \cap E = \emptyset, E \setminus P \neq \emptyset$
13	$A \cup X = X \cap B = \emptyset, B \setminus A \neq \emptyset$	$P \setminus E = N \setminus P = \overline{P} = \emptyset, \overline{E} \neq \emptyset$
14	$B \cap A = (A \setminus B) \setminus X = \emptyset, A \setminus X \neq \emptyset$	$P \setminus E = N \setminus P = E \setminus P = \emptyset, N \neq \emptyset$
15	$B \setminus A = X = A \setminus B = \emptyset, A \neq \emptyset$	$P \cap N = \overline{P \cup E} = \emptyset, N \setminus E \neq \emptyset$
16	$B \setminus X = A \setminus X = \emptyset, (B \cap X) \setminus A \neq \emptyset$	$N \setminus E = E \setminus P = \emptyset, N \neq \emptyset$
17	$A \setminus B = A \setminus X = \emptyset, X \setminus B \neq \emptyset$	$E \setminus P = N \setminus P = \overline{N \cup P} = \emptyset, \overline{P} \neq \emptyset$
18	$X \setminus B = A \setminus X = \emptyset, A \setminus B \neq \emptyset$	$E = \overline{N \cup E} = P \setminus E = \emptyset, \overline{N \cap E} \neq \emptyset$
19	$A \cap B = X \setminus A = \emptyset, B \setminus A \neq \emptyset$	$N \setminus P = E \setminus N = \overline{N} = \emptyset, \overline{P} \neq \emptyset$
20	$X \cap B = (X \setminus B) \setminus A = \emptyset, X \setminus A \neq \emptyset$	$E \Delta P = N \cap E = \emptyset, P \setminus N \neq \emptyset$
21	$B \setminus A = B \setminus X = X \setminus B = \emptyset, B \neq \emptyset$	$P \setminus N = N \cap P = \emptyset, P \cap E \neq \emptyset$
22	$B \cap X = \overline{A \cup B} = \emptyset, X \setminus A \neq \emptyset$	$P \setminus E = N \setminus E = N \cap P = \emptyset, P \neq \emptyset$
23	$A \cap X = B \cup A = \overline{B} = \emptyset, A \neq \emptyset$	$N \setminus P = P \cap E = \emptyset, N \cap E \neq \emptyset$
24	$B \setminus A = \overline{B \cup X} = \emptyset, \overline{A \cap X} \neq \emptyset$	$\overline{P} = E \setminus N = N \setminus E = \emptyset, N \neq \emptyset$

### Задание 1.5

Решить систему соотношений относительно множества X и указать условия совместимости системы.

№	Система	№	Система	№	Система
1	$\begin{cases} X \cup (B \setminus A) = C \\ C \setminus X = A \cap B \\ A \cup B \subseteq C \end{cases}$	2	$\begin{cases} C \setminus A = X \Delta B \\ X \cap A = B \cap C \\ A \cup B \subseteq C \end{cases}$	3	$\begin{cases} C \setminus A = X \Delta B \\ X \cup B = A \cap X \\ A \cup B \subseteq C \end{cases}$
4	$\begin{cases} C \setminus A = X \Delta B \\ (A \Delta B) \cup X = C \\ A \cup B \subseteq C \end{cases}$	5	$\begin{cases} A \cap X = C \Delta B \\ X \setminus A = B \setminus C \\ A \cup B \subseteq C \end{cases}$	6	$\begin{cases} C \setminus X = A \Delta C \\ X \cup B = C \\ A \cup B \subseteq C \end{cases}$

7	$\begin{cases} A \cap X = B \\ A \Delta X = C \\ A \subseteq B \subseteq C \end{cases}$	8	$\begin{cases} X \setminus B = C \setminus A \\ A \Delta X = C \Delta B \\ A \subseteq B \subseteq C \end{cases}$	9	$\begin{cases} C \setminus X = A \cup (C \setminus B) \\ A \cup X = B \\ A \subseteq B \subseteq C \end{cases}$
10	$\begin{cases} X \setminus B = C \setminus A \\ C \cap X = A \\ A \subseteq B \subseteq C \end{cases}$	11	$\begin{cases} B \setminus X = A \\ B \cup X = C \\ A \subseteq B \subseteq C \end{cases}$	12	$\begin{cases} X \cup (B \setminus A) = C \\ C \setminus X = A \cap B \\ A \subseteq B \subseteq C \end{cases}$
13	$\begin{cases} B \Delta X = C \setminus A \\ X \cap A = C \cap B \\ A \subseteq B \subseteq C \end{cases}$	14	$\begin{cases} A \Delta X = C \setminus B \\ A \cup X = B \cap X \\ A \subseteq B \subseteq C \end{cases}$	15	$\begin{cases} A \setminus B = C \setminus X \\ B \cup X = C \setminus A \\ A \subseteq B \subseteq C \end{cases}$
16	$\begin{cases} C \setminus X = A \cap B \\ X \cap A = X \\ A \cup B \subseteq C \end{cases}$	17	$\begin{cases} C \setminus X = A \cup B \\ X \cap B = X \\ A \cup B \subseteq C \end{cases}$	18	$\begin{cases} C \setminus X = C \setminus (A \cup B) \\ A \setminus B = X \\ A \cup B \subseteq C \end{cases}$
19	$\begin{cases} C \setminus X = A \cap B \\ X \setminus A = B \Delta C \\ A \cup B \subseteq C \end{cases}$	20	$\begin{cases} C \setminus X = A \cup B \\ X \setminus B = C \setminus A \\ A \cup B \subseteq C \end{cases}$	21	$\begin{cases} A \cap X = A \setminus B \\ X \Delta B = A \\ A \cup B \subseteq C \end{cases}$
22	$\begin{cases} B \cup X = C \\ X \cap B = A \\ A \cup B \subseteq C \end{cases}$	23	$\begin{cases} (A \Delta X) \cup B = C \\ C \setminus X = A \cup B \\ A \cup B \subseteq C \end{cases}$	24	$\begin{cases} B \setminus X = A \\ X \cup B = C \\ A \cup B \subseteq C \end{cases}$

### Задание 1.6

Решить систему уравнений относительно множества  $X$  и указать условия совместимости системы или доказать её несовместимость

№	Система	№	Система	№	Система
1	$\begin{cases} C \cup X = A \setminus X \\ X \setminus A = B \cup X \\ \overline{C} \setminus B = X \setminus C \end{cases}$	2	$\begin{cases} A \setminus X = C \cap B \\ C \setminus X = B \setminus A \\ X \setminus B = A \cup C \end{cases}$	3	$\begin{cases} B \cup X = C \setminus A \\ A \cap C = A \cup B \\ A \setminus C = X \cap B \end{cases}$
4	$\begin{cases} A \cup X = B \setminus X \\ X \setminus B = C \cup X \\ \overline{A} \setminus C = X \setminus A \end{cases}$	5	$\begin{cases} A \cup X = B \Delta \overline{C} \\ X \setminus C = B \cup X \\ \overline{B \cap X} = C \setminus A \end{cases}$	6	$\begin{cases} B \setminus C = A \Delta X \\ B \setminus X = A \setminus C \\ C \cap X = A \cap B \end{cases}$
7	$\begin{cases} A \cup X = B \setminus C \\ B \cap C = A \cup C \\ C \setminus B = X \cap A \end{cases}$	8	$\begin{cases} A \setminus X = B \setminus C \\ C \cup \overline{A} = A \cap X \\ X \cup \overline{C} = X \cap C \end{cases}$	9	$\begin{cases} C \setminus X = X \setminus A \\ X \setminus C = B \setminus X \\ \overline{A \cup X} = X \setminus C \end{cases}$
10	$\begin{cases} \overline{B \cap X} = X \cap C \\ B \cap C = B \setminus X \\ A \setminus (B \cup C) = C \setminus B \end{cases}$	11	$\begin{cases} X \setminus C = A \setminus B \\ A \setminus C = \overline{X \cap C} \\ (B \setminus X) \setminus A = A \setminus C \end{cases}$	12	$\begin{cases} C \cup X = A \setminus B \\ A \cap B = B \cup C \\ B \setminus A = X \cap C \end{cases}$
13	$\begin{cases} C \setminus X = A \setminus X \\ B \cup \overline{C} = X \cap C \\ X \cup \overline{B} = X \cap B \end{cases}$	14	$\begin{cases} B \cup X = C \cap X \\ B \cap X = A \cup X \\ \overline{B} \setminus X = A \setminus B \end{cases}$	15	$\begin{cases} B \setminus X = X \setminus C \\ X \setminus B = A \setminus X \\ \overline{C} \cap \overline{X} = X \setminus B \end{cases}$

16	$\begin{cases} B \cap X = C \setminus X \\ X \setminus B = A \cup X \\ X \setminus A = C \cup B \end{cases}$	17	$\begin{cases} B \cup X = C \setminus X \\ X \setminus C = A \cup X \\ \overline{B} \setminus A = X \setminus B \end{cases}$	18	$\begin{cases} B \cup X = C \Delta \overline{A} \\ X \setminus A = C \cup X \\ \overline{C \cap X} = A \setminus B \end{cases}$
19	$\begin{cases} C \setminus A = B \Delta X \\ C \setminus X = B \setminus A \\ A \cap X = B \cap C \end{cases}$	20	$\begin{cases} C \setminus X = B \cap A \\ B \setminus X = A \setminus C \\ X \setminus A = B \cup C \end{cases}$	21	$\begin{cases} C \cup X = C \cap A \\ B \cup A = A \cap X \\ B \cup C = X \cap A \end{cases}$
22	$\begin{cases} B \cap X = C \cap B \\ A \setminus X = \overline{C \cup B} \\ \overline{B} = B \setminus C \end{cases}$	23	$\begin{cases} \overline{C \cap X} = X \cap A \\ A \cap C = C \setminus X \\ B \setminus (C \cup A) = A \setminus C \end{cases}$	24	$\begin{cases} X \setminus A = B \setminus C \\ B \setminus A = \overline{X \cap A} \\ (C \setminus X) \setminus B = B \setminus A \end{cases}$

## Раздел 2

Тема: Элементы теории множеств. Соответствия. Отношения.

### Задание 2.1

2.1.1 Проверить справедливость равенства  $\alpha$  для множеств

$$A = \{1, 2\}, B = \{2, 3\}, C = \{1, 3\}.$$

2.1.2 Выяснить, верно ли равенство  $\alpha$  для произвольных A, B, C.

Таблица 2.1

№	$\alpha$
1	$A \times C = (A \times (C \setminus B)) \cup (A \times (C \cap B))$
2	$A \times C = (A \times (C \cap B)) \cup (A \times C)$
3	$A \times (B \Delta C) = (A \times (B \cup C)) \setminus (A \times (C \cap B))$
4	$A \times C = (A \times (C \setminus B)) \cup (A \times C)$
5	$A \times (B \cup C) = (A \times B) \cup (A \times (C \setminus B))$
6	$A \times (C \setminus B) = (A \times C) \Delta (A \times (C \cap B))$
7	$A \times C = (A \times (C \cup B)) \cap (A \times C)$
8	$A \times (C \cap (B \Delta C)) = (A \times C) \Delta (A \times (C \cap B))$
9	$A \times (C \setminus B) = (A \times C) \setminus (A \times (C \cap B))$
10	$A \times (B \cup C) = (A \times (B \Delta C)) \cup (A \times (B \cap C))$
11	$A \times C = (A \times (C \cup B)) \setminus (A \times (B \setminus C))$
12	$A \times (B \cap C) = (A \times C) \setminus (A \times (C \setminus B))$
13	$A \times (B \cap C) = (A \times (B \cup C)) \setminus (A \times (B \Delta C))$
14	$A \times (C \setminus B) = (A \times (B \cup C)) \setminus (A \times B)$
15	$B \times A = (B \times (A \setminus C)) \cup (B \times (A \cap C))$
16	$B \times A = (B \times (A \cap C)) \cup (B \times A)$
17	$B \times A = (B \times A) \cup (B \times (A \setminus C))$
18	$B \times (A \cup C) = (B \times (A \setminus C)) \cup (B \times C)$
19	$B \times A = (B \times A) \cap (B \times (A \cup C))$
20	$B \times (A \setminus C) = (B \times A) \setminus (B \times (A \cap C))$
21	$B \times A = (B \times (A \cup C)) \setminus (B \times (C \setminus A))$

22	$B \times (A \cap C) = (B \times A) \setminus (B \times (A \setminus C))$
23	$B \times (A \setminus C) = (B \times A) \Delta (B \times (A \cap C))$

### Задание 2.2

Для заданного подмножества R (Таблица 2.2) найти:

$$R^{-1}, R \circ R^{-1}, R^{-1} \circ R, \text{Pr}_2(R^{-1} \circ R) \times \text{Pr}_1(R \circ R).$$

Таблица 2.2

№	R
1	(1,2), (1,3), (4,2), (2,3), (3,3)
2	(2,2), (4,4), (1,2), (3,1), (3,4)
3	(1,2), (2,3), (3,1), (2,2), (3,2)
4	(3,3), (3,2), (2,2), (1,2), (3,1)
5	(0, 1), (1,1), (1,0), (0,2), (2,1)
6	(5,4), (2,4), (4,4), (3,2), (5,3)
7	(1,1), (1,2), (2,3), (3,1), (3,2)
8	(1,3), (3,1), (2,2), (1,2), (1,4)
9	(3,8), (8,4), (4,4), (8,3), (4,3)
10	(0,2), (2,3), (3,3), (3,0), (0,0)
11	(1,5), (5,2), (2,2), (1,1), (1,3)
12	(0,2), (0,3), (0,0), (1,2), (2,3)
13	(a,b), (a,c), (d,b), (c,c), (b,c)
14	(b,b), (d,d), (a,b), (c,a), (c,d)
15	(a,b), (b,c), (c,a), (b,b), (c,b)
16	(c,c), (c,b), (b,b), (a,b), (c,a)
17	(e,a), (a,a), (a,e), (e,b), (b,a)
18	(f,d), (b,d), (d,d), (c,b), (f,c)
19	(a,a), (a,b), (b,c), (c,a), (c,b)
20	(a,c), (c,a), (b,b), (a,b), (a,d)
21	(c,g), (g,d), (d,d), (g,c), (d,c)
22	(e,b), (b,c), (c,c), (c,e), (e,e)
23	(a,f), (f,b), (b,b), (a,a), (a,c)

### Задание 2.3

Дано соответствие  $\Gamma = (X, Y, G)$ . (Таблица 2.3)

2.2.1 Изобразите соответствие в виде графа.

2.2.2 Выяснить, какими из 4-х основных свойств (определенность, сюръективность, функциональность, инъективность) обладает  $\Gamma$ .

2.2.3 Найти образ множества A и прообраз множества B при данном соответствии.

2.2.4 Построить соответствие между бесконечными множествами, обладающее тем же набором свойств, что и  $\Gamma$ .

2.2.5 Построить соответствие между конечными множествами, обладающее набором свойств, противоположных данному.

Таблица 2.3

№	X	Y	G	A	B
1	a, b, c, d, e	1, 2, 3	(a,2), (b,3), (c,1), (d,2), (e,1)	e, c	2, 3
2	a, b, c, d	1, 2, 3, 4	(a,4), (b,3), (c,2), (d,1)	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
4	a, b, c, d, e	1, 2, 3, 4	(d,1), (b,2), (e,4), (a,3)	b, c	1, 2

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

#### Задание 2.4

Для соответствия  $\Gamma = (X, Y, G)$  (Таблица 2.4):

2.4.1 Определить набор свойств, которыми обладает данное соответствие;

2.4.2 Построить соответствие между конечными множествами с набором свойств, противоположным данному, изобразив соответствие аналитически и в виде графа.

Таблица 2.4

№	X	Y	G
1	многочлены 2-ой степени от одной переменной с действительными коэффициентами	R	(многочлен, его корень)
2	множество кругов на плоскости	множество точек плоскости	(круг, его центр)
3	$(0, +\infty)$	$[-1, 1]$	$(x, y) \mid x^2 < y$
4	N	R	$(x, \ln x)$
5	R	непрерывные на $[a, b]$ функции	$\left( \max_{x \in [a, b]} f(x), f(x) \right)$
6	вузы вашего города	жители вашего города	(вуз; человек, окончивший этот вуз)
7	$(0, +\infty)$	отрезки на прямой	$(x, \text{отрезок длины } x)$
8	фамилии студентов вашей группы	$\{1, 2, \dots, 100\}$	(фамилия, число букв в фамилии)
9	окружности на плоскости	Z	(окружность, её длина)
10	функции, определённые на $[0, 1]$	R	(функция, ордината её точки максимума)
11	$R^2$	N	$\left( (x, y), \sqrt{x^2 + y^2} \right)$
12	имена студентов вашей группы	буквы русского алфавита	(имя, буква из имени)



13	$N$	студенты вашего вуза	( $n$ , человек с годом рождения $n$ )
14	$[0, 1]$	$\{0,1\}$	$(x, f(x))$ , где $f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \in \mathbb{R} \setminus \mathbb{Q} \\ 1, & \text{если } x \in \mathbb{Q} \end{cases}$
15	$\mathbb{R}$	$\mathbb{R}^{10}$	$(\max_{1 \leq i \leq 10} a_i, (a_1, a_2, \dots, a_{10}))$
16	окружности на плоскости	прямые на плоскости	(окружность, касательная к этой окружности)
17	$[P(U)]^3$	$P(U)$	$((A, B, C), A \cap B \cap C)$
18	$[0,1]$	$\mathbb{R}^2$	$(x, (x, y)   x^2 + y^2 = 1)$
19	$\mathbb{R}$	функции, непрерывные на $[0,1]$	$\left( m, f(x)   \min_{0 \leq x \leq 1} f(x) = m \right)$
20	$P(U)$	$[P(U)]^3$	$(D, (A, B, C)   A \cup B \cup C = D)$
21	$\{0,1,2\}$	$N$	$(x, y)   x$ — остаток от деления $y$ на 3
22	$[1,3]$	$\mathbb{R}_+$	$(x, y)   (x-2)^2 + (y-2)^2 \leq 1$
23	пары окружностей на плоскости	$\mathbb{R}^2$	(пара окружностей, координаты точки пересечения этих окружностей)

## Задание 2.5

2.5.1 Проверить для произвольных отношений  $\Phi=(A, G)$  и  $\Psi=(A, F)$  справедливость утверждения «Если отношения  $\Phi$  и  $\Psi$  обладают свойством  $P$ , то отношение  $R$  также обладает свойством  $P$ ». ( $A$  – область задания отношения,  $G \subseteq A^2$ ;  $F \subseteq A^2$ ).

Обозначения:  $\alpha$  – рефлексивность,  $\beta$  – антирефлексивность,  $\gamma$  – симметричность,  $\delta$  – антисимметричность,  $\varepsilon$  – транзитивность,  $\lambda$  – связность.

Таблица 2.5

№	P	R	№	P	R	№	P	R
1	$\beta$	$\Phi \cup \Psi$	9	$\gamma$	$\Phi \circ \Psi$	17	$\varepsilon$	$\Phi \setminus \Psi$
2	$\beta$	$\Phi \cap \Psi$	10	$\gamma$	$\Phi^{-1}$	18	$\varepsilon$	$\Phi \Delta \Psi$
3	$\beta$	$\Phi \setminus \Psi$	11	$\delta$	$\Phi \cup \Psi$	19	$\varepsilon$	$\Phi \circ \Psi$
4	$\beta$	$\Phi \Delta \Psi$	12	$\delta$	$\Phi \cap \Psi$	20	$\varepsilon$	$\Phi^{-1}$
5	$\beta$	$\Phi \circ \Psi$	13	$\delta$	$\Phi \setminus \Psi$	21	$\lambda$	$\Phi \cup \Psi$
6	$\beta$	$\Phi^{-1}$	14	$\delta$	$\Phi \Delta \Psi$	22	$\lambda$	$\Phi \cap \Psi$
7	$\gamma$	$\Phi \cup \Psi$	15	$\delta$	$\Phi \circ \Psi$	23	$\lambda$	$\Phi \setminus \Psi$
8	$\gamma$	$\Phi \cap \Psi$	16	$\delta$	$\Phi^{-1}$	24	$\lambda$	$\Phi \Delta \Psi$

## Задание 2.6

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

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

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

2.6.4 Построить на бесконечном множестве отношение, обладающее набором свойств, противоположным данному. В случае невозможности построения доказать противоречивость набора требований.

Таблица 2.6

№	A	G
1	множество студентов вашего вуза	$x \varphi y \Leftrightarrow x, y \text{ учатся на одном курсе}$
2	$P(U)$ , где $U$ — множество точек плоскости	$A \varphi B \Leftrightarrow A \cap B = \emptyset$
3	множество окружностей на плоскости	$x \varphi y \Leftrightarrow x \text{ касается } y$
4	жители России на начало этого года	$x \varphi y \Leftrightarrow x \text{ и } y - \text{супруги}$
5	жители России на начало этого года	$x \varphi y \Leftrightarrow x \text{ и } y \text{ состоят в одной и той же политической партии}$
6	прямые в пространстве	$x \varphi y \Leftrightarrow x \text{ и } y \text{ имеют хотя бы одну общую точку}$
7	$P(U)$ , где $U$ — множество точек плоскости	$A \varphi B \Leftrightarrow A \cup B = \emptyset$
8	$N$	$x \varphi y \Leftrightarrow x \text{ и } y \text{ имеют одинаковый остаток от деления на } 3$
9	$P(N)$	$A \varphi B \Leftrightarrow  A  =  B $
10	$R$	$x \varphi y \Leftrightarrow 2x > y^2$
11	$\{(a_1, a_2, \dots, a_3) \mid a_i \in \{0,1\}\}$	$x \varphi y \Leftrightarrow x \text{ и } y \text{ отличаются только в одной координате}$
12	$R^2$	$(a, b) \Leftrightarrow x = z \text{ или } y = t$
13	$R$	$x \varphi y \Leftrightarrow x^2 + y^2 = 1$
14	$R^n$	$(a_1, a_2, \dots, a_n) \varphi (b_1, b_2, \dots, b_n) \Leftrightarrow \{\max a_i, 1 \leq i \leq n\} = \{\max b_i, 1 \leq i \leq n\}$
15	$[0,4]$	$x \varphi y \Leftrightarrow x > 2y + 1$
16	$R$	$x \varphi y \Leftrightarrow x \text{ и } y \text{ имеют одинаковую целую часть}$
17	$N$	$x \varphi y \Leftrightarrow x \cdot y \text{ кратно трём}$
18	$P(U)$ , где $U$ — множество точек плоскости	$A \varphi B \Leftrightarrow A \text{ и } B - \text{в общем положении}$
19	жители России на начало этого года	$x \varphi y \Leftrightarrow y \text{ тёща для } x$
20	$[0,2]$	$x \varphi y \Leftrightarrow x + y < 1$
21	$N^2$	$((x, y) \varphi (z, t) \Leftrightarrow xt = yz$
22	$N$	$x \varphi y \Leftrightarrow x + y \text{ кратно трём}$
23	непрерывные на $[0,1]$ функции	$f(x) \varphi g(x) \Leftrightarrow \int_0^1 f(x)dx = \int_0^1 g(x)dx$

## Раздел 3

### Тема: Элементы комбинаторики.

#### Задание 3.1

Сколькими способами из колоды в 36 карт можно выбрать неупорядоченный набор из 5 карт так, чтобы в этом наборе было точно:

№	Условия
1	1 король, 2 дамы, 1 пиковая карта
2	1 крестовая карта, 2 дамы, нет червей
3	хотя бы 4 крестовые карты, 1 туз
4	3 дамы, 2 крестовые карты
5	1 бубновая карта, 2 крестовых, 1 дама
6	2 бубновые, 2 крестовые карты, 1 туз
7	по крайней мере 4 пиковые карты, 1 дама
8	2 карты чёрной масти, 2 дамы
9	1 туз, 1 валет, 1 карта красной масти
10	3 туза, 3 карты чёрной масти
11	1 дама, 1 карта пик, 2 крестовых карты
12	2 дамы, 2 туза, 1 карта пиковой масти
13	дама и король одной масти, 1 пиковая карта
14	1 король, 2 дамы, 1 карта красной масти
15	не меньше 4 красных карт, 2 туза
16	2 чёрных карты, 1 карта червей, 1 туз
17	3 короля, 2 бубновых карты
18	1 король, 1 дама, 1 крестовая карта
19	2 крестовых карты, 1 бубновая, 1 дама
20	1 бубновая карта, 2 дамы, нет червей
21	3 бубновых карты, 2 дамы, 1 валет
22	2 туза, не меньше 3 пиковых карт
23	2 карты красной масти, 3 туза

### Задание 3.2

Сколько различных слов можно получить перестановкой букв слова  $\alpha$

№	$\alpha$	Условие
1	<i>атаман</i>	согласные идут в алфавитном порядке, но буквы "а" не стоят рядом
2	<i>коловорот</i>	две буквы "о" не стоят рядом
3	<i>интернирование</i>	согласные и гласные чередуются, гласные идут в алфавитном порядке
4	<i>взбрыкнул</i>	между двумя гласными находятся 3 согласные
5	<i>пастушонок</i>	между двумя гласными расположены 2 согласные
6	<i>молоковоз</i>	ровно 3 буквы "о" не идут подряд
7	<i>криминалистика</i>	пятое и седьмое места заняты согласными
8	<i>переходной</i>	согласные и гласные чередуются
9	<i>перешеек</i>	2 буквы е не идут подряд
10	<i>диктатура</i>	как гласные, так и согласные идут в алфавитном порядке
11	<i>катастрофа</i>	не меняется порядок согласных букв
12	<i>капитуляция</i>	слово начинается с буквы "а", чередуются гласные и согласные буквы

13	комитет	гласные не стоят рядом и разделяются буквами "т"
14	парламент	согласные идут в алфавитном порядке, гласные — в порядке, обратном алфавитному
15	диссидент	гласные чередуются с парами согласных
16	полумера	не встречается буквосочетание "мурло"
17	министр	нельзя сказать, что согласные идут в алфавитном порядке
18	передел	в начале и в конце слова стоит согласная буква
19	приватизация	чередуются пары гласных и согласных букв
20	саламандра	буква "а" идёт непосредственно после "с"
21	президент	согласные идут в алфавитном порядке
22	бронемашина	одинаковые буквы не идут друг за другом
23	полномочия	никакие гласные не стоят рядом

### Задание 3.3

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

№	a	b	n	№	a	b	n	№	a	b	n
1	$\sqrt{5}$	3	17	2	$\sqrt{5}$	2	13	3	$\sqrt{7}$	3	15
4	$\sqrt{3}$	10	17	5	3	$\sqrt{6}$	12	6	3	$\sqrt{10}$	19
7	$\sqrt{11}$	4	14	8	$\sqrt{5}$	3	10	9	$\sqrt{3}$	1,9	18
10	3	$\sqrt{12}$	13	11	2,2	$\sqrt{7}$	13	12	2,8	$\sqrt{6}$	17
13	$\sqrt{8}$	3	12	14	$\sqrt{6}$	2,5	11	15	$\sqrt{7}$	2,5	16
16	4	$2\sqrt{3}$	11	17	3,5	$\sqrt{11}$	10	18	2,3	$\sqrt{8}$	20
19	$\sqrt{13}$	3	13	20	$\sqrt{10}$	3,3	13	21	$\sqrt{7}$	2,7	18
22	4	$\sqrt{13}$	10	23	3,2	$\sqrt{8}$	9	24	3,5	$\sqrt{13}$	15

### Задание 3.4

Из данной пропорции найти x и y

Сделать проверку полученных значений.

№	Пропорция	№	Пропорция
1	$C_{x+1}^{y+1} : C_{x+1}^y : C_{x+1}^{y-1} = 5 : 4 : 2$	13	$C_{x+1}^{y+1} : C_{x+1}^y : C_{x+1}^{y-1} = 6 : 3 : 1$
2	$C_x^{y+1} : C_x^y : C_x^{y-1} = 3 : 3 : 2$	14	$C_x^{y+1} : C_x^y : C_x^{y-1} = 72 : 45 : 20$
3	$C_x^{y+2} : C_x^{y+1} : C_x^y = 42 : 35 : 20$	15	$C_x^{y+2} : C_x^{y+1} : C_x^y = 14 : 10 : 5$
4	$C_{x+1}^{y+2} : C_{x+1}^{y+1} : C_{x+1}^y = 3 : 4 : 3$	16	$C_{x+1}^{y+2} : C_{x+1}^{y+1} : C_{x+1}^y = 28 : 24 : 15$
5	$C_{x+1}^{y+1} : C_{x+1}^y : C_{x+1}^{y-1} = 4 : 5 : 4$	17	$C_{x+1}^{y+1} : C_{x+1}^y : C_{x+1}^{y-1} = 15 : 5 : 1$

6	$C_x^{y+1} : C_x^y : C_x^{y-1} = 21:14:6$		18	$C_x^{y+1} : C_x^y : C_x^{y-1} = 15:24:28$
7	$C_{x+1}^{y+2} : C_{x+1}^{y+1} : C_{x+1}^y = 3:5:5$		19	$C_x^{y+2} : C_x^{y+1} : C_x^y = 7:7:5$
8	$C_{x+1}^{y+2} : C_{x+1}^{y+1} : C_{x+1}^y = 2:4:5$		20	$C_{x+1}^{y+2} : C_{x+1}^{y+1} : C_{x+1}^y = 6:7:6$
9	$C_{x+1}^{y+1} : C_{x+1}^y : C_{x+1}^{y-1} = 2:3:3$		21	$C_{x+1}^{y+1} : C_{x+1}^y : C_{x+1}^{y-1} = 5:5:3$
10	$C_x^{y+1} : C_x^y : C_x^{y-1} = 14:8:3$		22	$C_x^{y+1} : C_x^y : C_x^{y-1} = 1:7:21$
11	$C_x^{y+2} : C_x^{y+1} : C_x^y = 5:3:1$		23	$C_x^{y+2} : C_x^{y+1} : C_x^y = 42:35:20$
12	$C_{x+1}^{y+2} : C_{x+1}^{y+1} : C_{x+1}^y = 5:6:5$		24	$C_{x+1}^{y+2} : C_{x+1}^{y+1} : C_{x+1}^y = 45:20:6$

### Задание 3.5

Вычислить данные суммы

№	Сумма
1	$6C_{n+1}^1 + 10C_{n+1}^2 + 14C_{n+1}^3 + \dots + (4n+2)C_{n+1}^{n+1}$
2	$4C_n^2 + 7C_n^3 + 10C_n^4 + \dots + (3n-2)C_n^n$
3	$C_n^2 + 2C_n^3 + 3C_n^4 + \dots + (n-1)C_n^n$
4	$C_n^0 + 3C_n^1 + 5C_n^2 + \dots + (2n-1)C_n^{n-1}$
5	$-2C_n^1 + 3C_n^2 - 4C_n^3 + \dots + (-1)^n(n+1)C_n^n$
6	$2C_n^2 + 7C_n^3 + 12C_n^4 + \dots + (5n-8)C_n^n$
7	$3C_n^1 + 5C_n^2 + 7C_n^3 + \dots + (2n-1)C_n^{n-1}$
8	$2C_n^1 + 7C_n^2 + 12C_n^3 + \dots + (5n-3)C_n^n$
9	$3C_{n+1}^1 + 7C_{n+1}^2 + 11C_{n+1}^3 + \dots + (4n-1)C_{n+1}^n$
10	$5C_n^0 + 8C_n^1 + 11C_n^2 + \dots + (3n-1)C_n^{n-2}$
11	$C_{n+1}^1 + 2C_{n+1}^2 + 3C_{n+1}^3 + \dots + (n+1)C_{n+1}^{n+1}$
12	$C_{n+1}^2 + 2C_{n+1}^3 + 3C_{n+1}^4 + \dots + nC_{n+1}^{n+1}$
13	$C_{n-1}^0 - 2C_{n-1}^1 + 3C_{n-1}^2 + \dots + (-1)^n nC_{n-1}^{n-1}$
14	$C_n^2 - 3C_n^3 + 5C_n^4 + \dots + (-1)^n(2n-3)C_n^n$
15	$C_n^1 + 5C_n^2 + 9C_n^3 + \dots + (4n-3)C_n^n$
16	$4C_{n+1}^2 + 7C_{n+1}^3 + 10C_{n+1}^4 + \dots + (3n+1)C_{n+1}^{n+1}$
17	$3C_{n+1}^1 + 5C_{n+1}^2 + 7C_{n+1}^3 + \dots + (2n+3)C_{n+1}^{n+1}$
18	$C_{n+1}^1 - 2C_{n+1}^2 + 3C_{n+1}^3 + \dots + (-1)^n(n+1)C_{n+1}^{n+1}$
19	$5C_{n+1}^0 + 8C_{n+1}^1 + 11C_{n+1}^2 + \dots + (3n+2)C_{n+1}^{n-1}$
20	$C_{n+1}^2 - 3C_{n+1}^3 + 5C_{n+1}^4 + \dots + (-1)^n(2n-1)C_{n+1}^{n+1}$
21	$C_n^2 + 4C_n^3 + 9C_n^4 + \dots (n^2 - 4n + 4)C_n^{n-1}$
22	$2C_{n-1}^1 + 7C_{n-1}^2 + 12C_{n-1}^3 + \dots + (5n-8)C_{n-1}^{n-1}$
23	$C_{n-1}^2 + 2C_{n-1}^3 + 3C_{n-1}^4 + \dots + (n-2)C_{n-1}^{n-1}$

## Раздел 4

Тема: Рекуррентные соотношения.

**Задание 4.1**

4.1.1 Найти общее решение рекуррентного соотношения 5-го порядка  
 $f(n+5) = a \cdot f(n+4) + b \cdot f(n+3) + c \cdot f(n+2) + d \cdot f(n+1) + e \cdot f(n)$

№ варианта	$a$	$b$	$c$	$d$	$e$
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
7	7	-7	-19	16	20
8	15	-83	205	-216	80
9	5	-2	-14	3	9
10	5	-4	-16	32	-16
11	-2	9	22	-4	-24
12	-2	11	40	44	16
13	-6	-6	16	15	-18
14	1	14	-6	-45	-27
15	2	17	-70	92	-40
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
22	-4	3	34	52	24
23	3	13	-11	-24	20

4.1.2 Найти общее решение рекуррентного соотношения 5-го порядка  
 $f(n+5) = a \cdot f(n+4) + b \cdot f(n+3) + c \cdot f(n+2) + d \cdot f(n+1) + e \cdot f(n)$

№ варианта	$a$	$b$	$c$	$d$	$e$
1	2	-2	8	-16	16
2	$2\sqrt{3}$	-4	-3	$6\sqrt{3}$	-12
3	2	-4	4	8	-16
4	-2	-2	5	10	10
5	$-2\sqrt{3}$	-4	-6	$-12\sqrt{3}$	-24
6	-2	-4	-1	-2	-4

7	4	-8	-5	20	-40
8	$4\sqrt{3}$	-16	2	$-8\sqrt{3}$	32
9	4	-16	3	-12	48
10	-4	-8	-2	-8	-16
11	$-4\sqrt{3}$	-16	4	$16\sqrt{3}$	64
12	-4	-16	6	24	96
13	2	-2	-8	16	-16
14	$2\sqrt{3}$	-4	27	$-54\sqrt{3}$	108
15	2	-4	1	-2	4
16	2	-2	5	-10	10
17	$2\sqrt{3}$	-4	-6	$12\sqrt{3}$	-24
18	2	-4	7	-14	28
19	-2	-2	-8	-16	-16
20	$-2\sqrt{3}$	-4	3	$6\sqrt{3}$	12
21	-2	-4	-27	-54	-108
22	4	-8	-1	4	-8
23	$4\sqrt{3}$	-16	4	$-16\sqrt{3}$	64

4.1.3. Найти общий вид решения рекуррентного соотношения 4-го порядка

$x_{n+4} + ax_{n+3} + bx_{n+2} + cx_{n+1} + dx_n = 0$ , если  $x_0 = 0$ .

№	a	b	c	d
1	$-6-2\sqrt{3}$	$13 + 12\sqrt{3}$	$-24-18\sqrt{3}$	36
2	-3	4	0 ,	-8
3	1	. -12	-26	-24
4	$2\sqrt{3}$	3	$-2\sqrt{3}$	-4
5	4	5	2	-12
6	-5	-2	14	-20
7	$-4-2\sqrt{3}$	$7 + 8\sqrt{3}$	$-16-6\sqrt{3}$	12
8	-4	-27	62	-140
9	1	-30	-62	-60
10	$4 + 2\sqrt{3}$	$8 + 8\sqrt{3}$	$16 + 8\sqrt{3}$	16
11	-4	1	-6	36
12	1	-22	42	-36
13	$-2-2\sqrt{3}$	$5 + 4\sqrt{3}$	$-8-2\sqrt{3}$	4
14	-7	0	8	-56
15	-6	-23	-34	-18
16	$-3 + 2\sqrt{3}$	$6-6\sqrt{3}$	$-12 + 4\sqrt{3}$	8
17	-4	1	-6	36
18	-4	-9	26	-30

19	$-4-2\sqrt{3}$	$8+8\sqrt{3}$	$-16-8\sqrt{3}$	16
20	-1	-4	16	-24
21	11	38	54	36
22	$3+2\sqrt{3}$	$6+6\sqrt{3}$	$12+4\sqrt{3}$	8
23	1	-28	-64	-120

4.1.4. Найти общее решение рекуррентного соотношения 4-го порядка  
 $f(n+4) = a \cdot f(n+3) + b \cdot f(n+2) + c \cdot f(n+1) + d \cdot f(n)$   
с заданными начальными условиями  $f(0), f(1), f(2), f(3)$ .

№	$a$	$b$	$c$	$d$	$f(0)$	$f(1)$	$f(2)$	$f(3)$
1	5	-1	-21	18	3	8	8	38
2	-1	7	13	6	1	6	1	44
3	-6	0	22	-15	5	-4	19	-54
4	3	3	-7	-6	3	-3	12	-3
5	7	-12	-4	16	4	-3	-1	-19
6	1	7	-13	6	3	3	4	7
7	4	-3	-4	4	0	-3	3	3
8	5	3	-13	-10	3	3	0	15
9	11	-39	49	-20	2	0	-11	-58
10	6	-8	-6	9	1	3	17	51
11	3	2	-12	8	6	7	7	3
12	0	9	4	-12	5	-3	19	-37
13	-1	12	28	16	-2	-1	9	-29
14	-7	-13	3	18	2	1	7	-17
15	2	12	-18	-27	4	2	4	50
16	3	-1	-3	2	-1	-6	-3	-22
17	0	11	18	8	1	3	-8	15
18	-3	9	23	12	3	4	21	50
19	2	7	-20	12	1	2	2	-2
20	0	11	-18	8	4	1	-1	-1
21	-3	7	15	-18	6	3	17	-15
22	-5	-1	21	18	2	3	-3	33
23	-2	7	20	12	3	6	14	-34