

Міністерство транспорту та зв'язку України

**Державний департамент з питань зв'язку та інформатизації
Одеська національна академія зв'язку ім. О.С. Попова**

Кафедра вищої математики

РОЗРАХУНКОВІ ЗАВДАННЯ З ДИСКРЕТНОЇ МАТЕМАТИКИ

*Модуль №7. Дискретна математика:
теорія множин, математична логіка,
графи, теорія чисел, алгебраїчні структури*

Методичні вказівки та варіанти комплексного індивідуального
завдання для студентів першого курсу
денної форми навчання всіх напрямків

ОДЕСА – 2008

Укладачі: проф. СТРЕЛКОВСЬКА І. В., доц. БУСЛАЄВ А. Г.,
доц. ПАШКОВА Т.Л., доц. БАРАНОВ М.І., доц. ГРИГОР'ЄВА Т.І.;
доц. ВИШНЕВСЬКА В.М. ст. викл. ХАРСУН О.М., викл.
ТАРАСЕНКО І.В., викл. КОЛЬЦОВА Л.Л.

Запропоновані методичні вказівки містять варіанти комплексних індивідуальних завдань для студентів першого курсу із залікового модуля № 7: Теорія множин. Математична логіка. Графи. Теорія чисел. Алгебраїчні структури.

Номера задач позначені двома індексами, перший з яких – номер розділу, другий – номер задачі, № – номер індивідуального завдання, що співпадає з порядковим номером студента по журналу академічної групи.

Розв'язок подібних задач, а також розрахункові формули можна знайти у «Практичних заняттях» з Модуля 3 7 а також в списку рекомендованої літератури.

Запропоновані вказівки можуть бути використані також на практичних заняттях з вищої математики і при виконанні лабораторних робіт.

«СХВАЛЕНО»

на засіданні кафедри вищої математики
й рекомендовано до друку,

протокол № 8 від « 6 » березня 2008 р.

ЗМІСТ

1. Структура та зміст залікового модуля № 7.
 - 1.1. Перелік знань та вмінь.....
 - 1.2. Перелік практичних робіт залікового модуля № 7.....
2. Теорія множин.....
3. Математична логіка.....
4. Теорія графів.....
5. Теорія чисел.....
6. Алгебраїчні структури.....
7. Література.....

1. СТРУКТУРА ТА ЗМІСТ ЗАЛІКОВОГО МОДУЛЯ № 7

Змістовні модулі	Лекції годин	Заняття		Самостійна та індивідуальна робота
		практичні	лабораторні	
1. Теорія множин	8	12	–	20
2. Математична логіка	8	12	–	20
3. Теорія графів.	8	12	–	20
4. Алгебраїчні структури.	8	2	–	20
Разом	32	48	–	80

Зміст залікового модуля № 7

1. Теорія множин.

- 1.1. Множини, підмножини, операції над множинами. Способи завдання множин.
- 1.2. Операції над підмножинами деякої множини.
- 1.3. Бінарні відношення. Перетини і проекція.
- 1.4. Композиція і симетризація відношень. Функціональні відношення.
- 1.5. Відображення. Відображення в себе.
- 1.6. Відношення еквівалентності, толерантності, порядку.
- 1.7. Потужність множини.

2. Математична логіка.

- 2.1. Алгебра висловлень. Формули алгебри висловлень (ФАВ).
- 2.2. Семантика числення висловлень.
- 2.3. Класифікація (ФАВ). Рівносильність ФАВ.
- 2.4. Основні закони алгебри висловлень.
- 2.5. Бульові функції. Способи завдання.

- 2.6. Елементарні бульові функції. Властивості.
- 2.7. Повні системи функцій. Базис. Теорема Поста – Яблонського.
- 2.8. Диз'юнктивні нормальні форми. Кон'юнктивні нормальні форми.
- 2.9. Алгебра Жегалкіна і її основні закони. Функція Вебба і штрих Шиффера.
- 2.10. Мінімізація булевих функцій методом Квайна – Класкі.
- 2.11. Багатозначна булева функція.

3. Теорія графів.

- 3.1. Способи завдання графів. Типи скінченних графів. Степені вершин.
- 3.2. Ізоморфізм графів. Графи і відношення. Підграфи.
- 3.3. Маршрути. Ланцюги і цикли. Зв'язність графів. Компоненти зв'язності.
- 3.4. Метрика графа.
- 3.5. Задача про найкоротший ланцюг.
- 3.6. Ейлерові графи.
- 3.7. Цикломатика графів. Циклові ребра і перешийки. Цикломатичне число.
- 3.8. Деревя. Остовне дерево графа.
- 3.9. Транспортні мережі. Сітьові графіки. Потік. Розріз. Пропускна здатність розрізу.
- 3.10. Алгоритм побудови максимального потоку в транспортній мережі.
- 3.11. Алгоритм знаходження критичного шляху.

4. Елементарна теорія чисел і груп.

- 4.1. Порівняння. Властивості порівнянь.
- 4.2. Лишки. Класи лишків. Дії над класами лишків. Приведена система лишків.
- 4.3. Функція Ейлера. Порівняння першого ступеня.
- 4.4. Групи. Скінчена група, її порядок.
- 4.5. Ізоморфізм. Підгрупа, циклічна підгрупа.
- 4.6. Класи суміжності.
- 4.7. Кільце. Поле Галуа. Поняття ідеалу.

1.1. Перелік знань та вмінь

Студент повинен знати і володіти наступними поняттями.

- 1. Поняття множини і операцій над множинами.
- 2. Основи теорії відносин між елементами множин. Алгебраїчні операції над множинами та їх властивості.
- 3. Бінарні відношення, перетини, проекція. Відображення.
- 4. Елементи математичної логіки. Алгебра висловлювань, основні закони.
- 5. Бульові функції. Властивості. Диз'юнктивні та Кон'юнктивні нормальні форми. Мінімізація булевих функцій.
- 6. Графи і відношення. Метрика графа. Цикломатика графів. Транспортні мережі. Сітьові графіки.
- 7. Порівняння, групи, кільця, поля.

Студент повинен вміти:

1. Виконувати операції над множинами і підмножинами. Зображати множини за допомогою діаграм Венна. Графічно зображати бінарні відношення. Знаходити їх властивості і композицію. Вміти встановлювати порядок в множинах.
2. Вміти описувати досліджувальну систему за допомогою висловлювань, використовувати логічні символи і правильно робити логічні висновки. Знати і володіти алгеброю логіки. Виконувати еквівалентні перетворення висловлювань. Приводити бульові функції до ДНФ і КНФ, вміти їх мінімізувати.
3. Вміти зображати задачі мовою графів. Встановлювати ізоморфізм графів. Знаходити метричні характеристики графів. Вміти розраховувати потік у транспортних і сітьових мережах, знаходити критичний шлях.
4. Вміти проводити дії над класами лишків. Розв'язувати порівняння першого ступеня та системи порівнянь лишків. Визначати тип алгебраїчної структури.
5. Орієнтуватися в науково-технічній літературі і самостійно освоювати нові методи оптимізації дискретних моделей систем зв'язку, телекомунікації і т. і.
6. Застосовувати методи дискретної математики для дослідження складних систем.

1.2. Перелік практичних робіт залікового модуля № 7

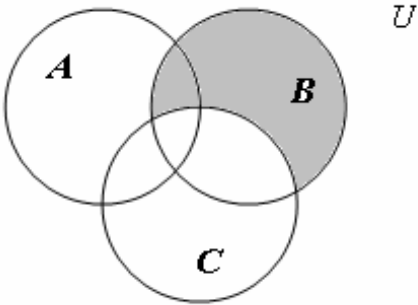
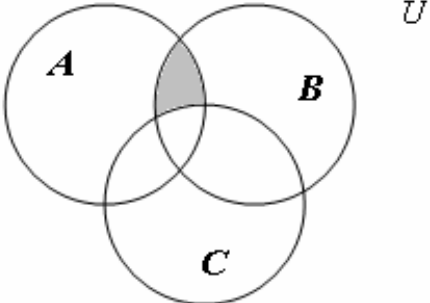
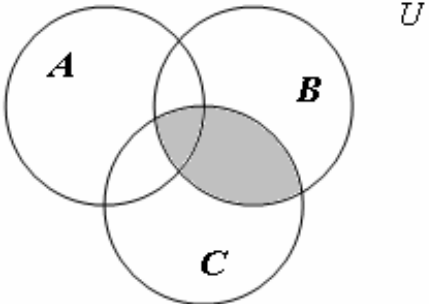
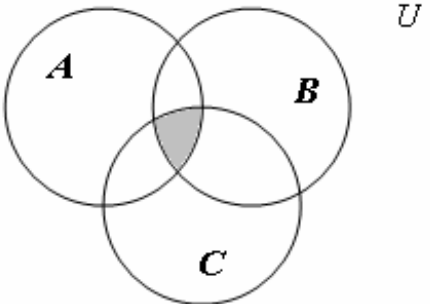
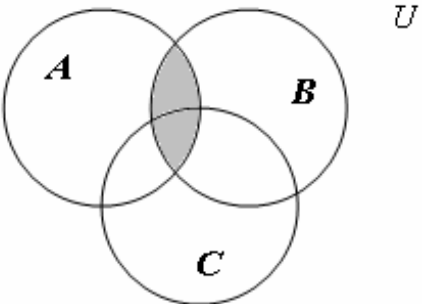
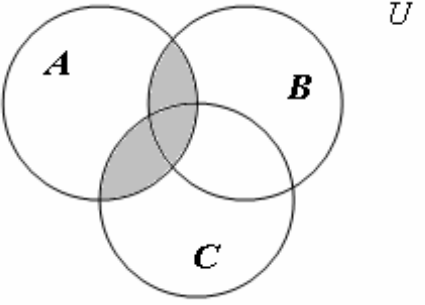
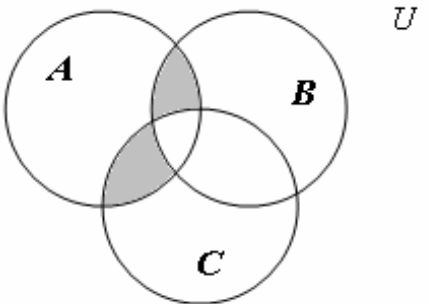
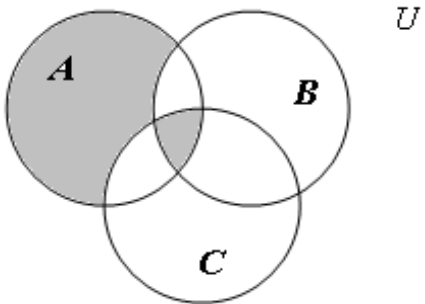
№ пп.	Номер, теми занять	№ теми	Год.
Теорія множин			
1.	Приклади завдання множин. Операції над множинами.	1.1	2
2.	Властивості операцій. Бінарні відношення.	1.2	2
3.	Перетин. Композиція відношень.	1.3	2
4.	Функціональні відношення. відображення.	1.4	2
5.	Відношення еквівалентності, порядку.	1.7	2
6.	Потужність множин.	1.7	2
7.	КР 1. Теорія множин.	1	2
Математична логіка			
8.	Алгебра висловлювань. Бульові функції.	2.1	2
9.	Елементарні бульові функції. Базис.	2.5	2
10.	Алгебра Жегалкіна, функція Вебба, штрих Шиффера.	2.9	2
11.	Мінімізація бульових функцій.	2.10	2
12.	КР 2. Математична логіка.	2	2
Теорія графів			
13.	Способи завдання графів. Перехід від однієї форми завдання до іншої.	3.1	2
14.	Маршрути, ланцюги. Метричні характеристики графів.	3.4	2
15.	Ейлерові графи. Задачі пошуку маршрутів.	3.6	2
16.	Планарність, зв'язність, числові характеристики графів.	3.7	2
17.	Транспортні мережі. Мережні графіки.	3.9	2
18.	КР 3. Теорія графів.	3	2
Алгебраїчні структури			
19.	Алгоритм Евкліда. Розв'язок порівнянь першого ступеня та систем порівнянь.	4.1	2
20.	Групи. Групи підстановок.	4.4	2
21.	Кільце лишків. Кільце багаточленів. Поле Галуа.	4.7	4
22.	КР 4. Алгебраїчні структури.	4	4

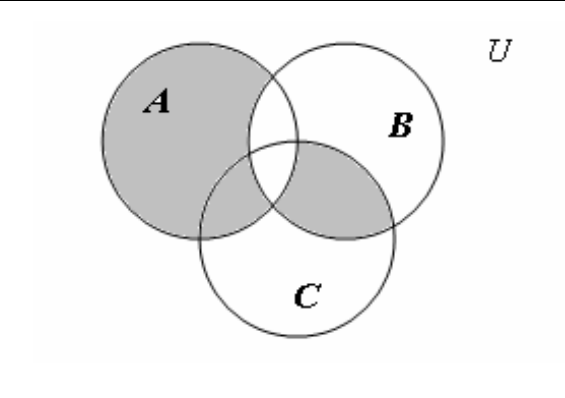
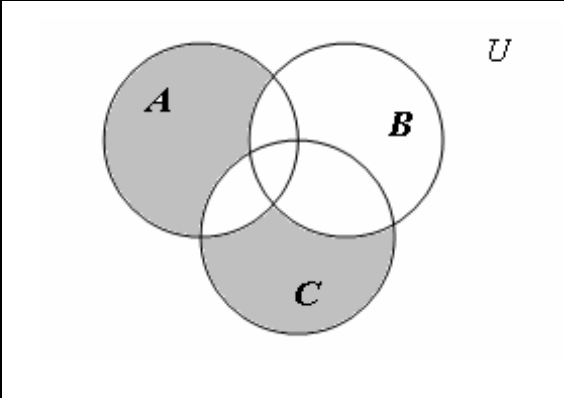
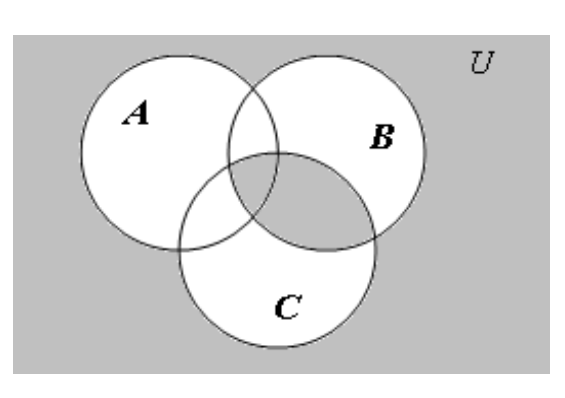
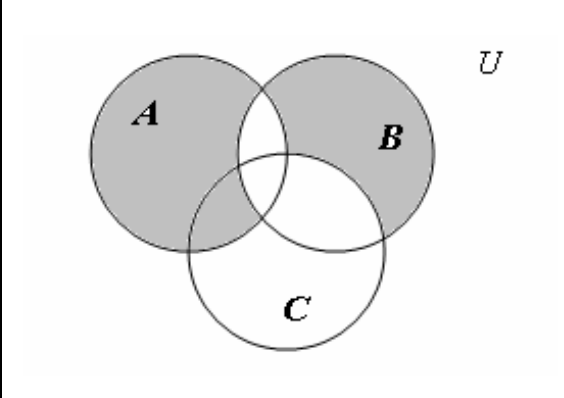
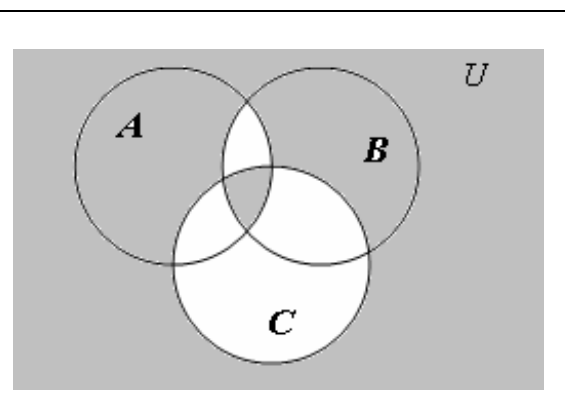
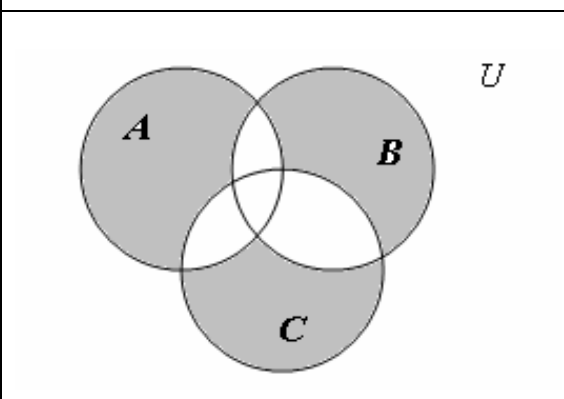
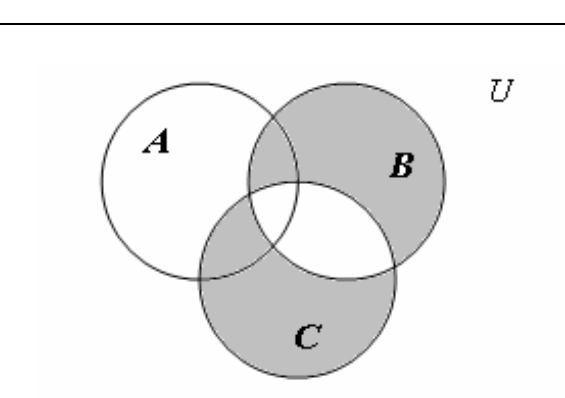
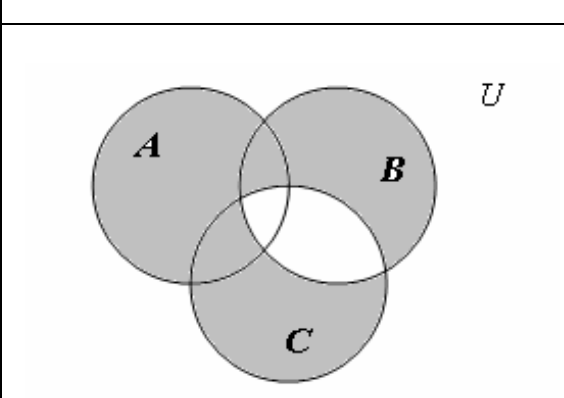
2. ТЕОРІЯ МНОЖИН

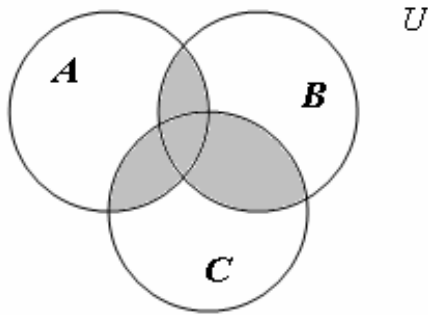
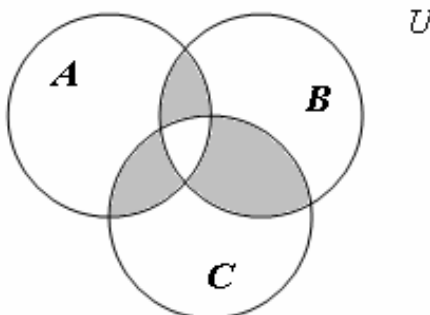
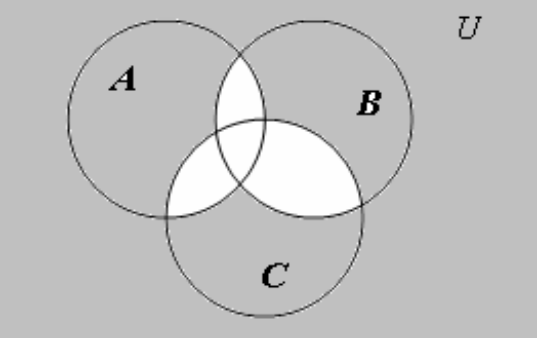
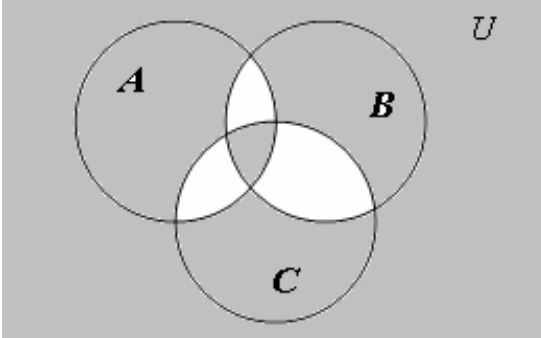
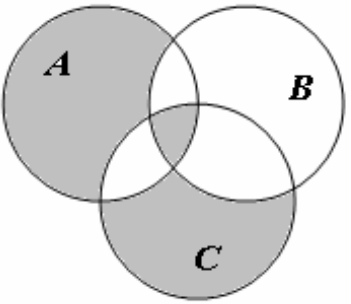
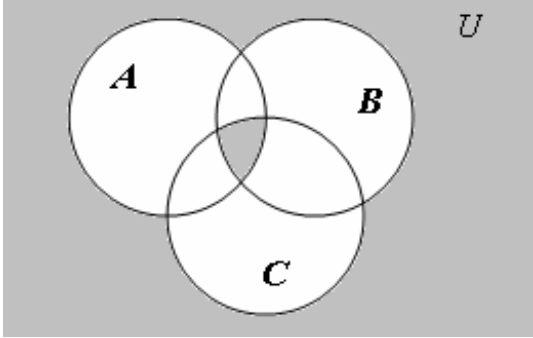
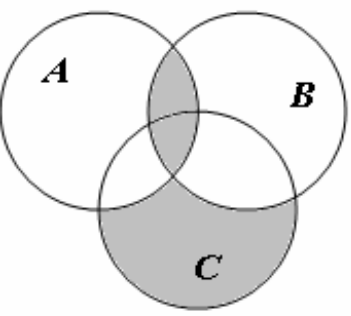
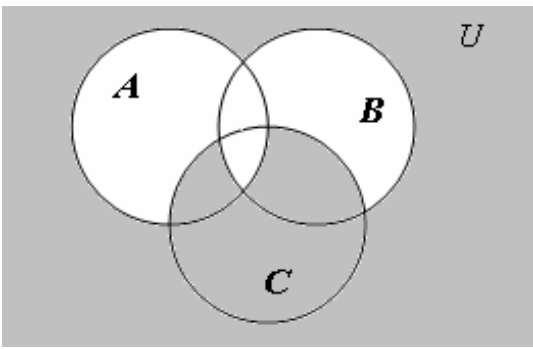
2.1. Знайти $A \cup B$, $A \cap B$, $A \setminus B$, $B \setminus A$, якщо:

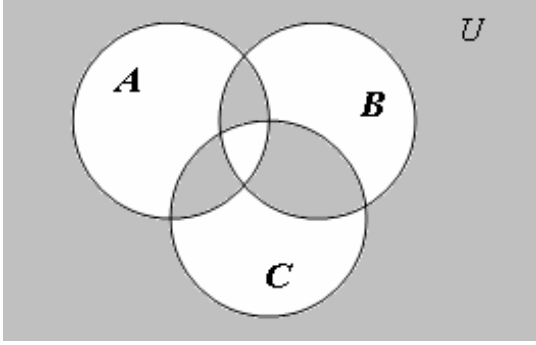
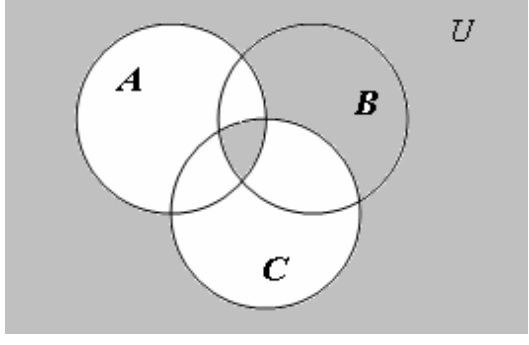
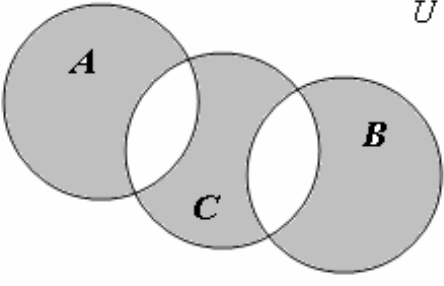
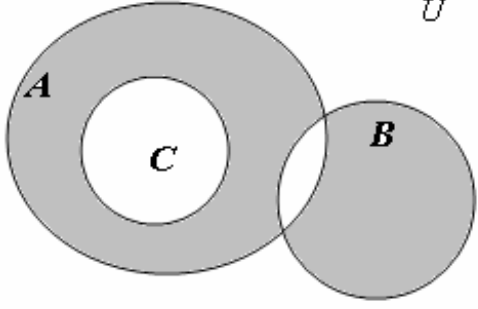
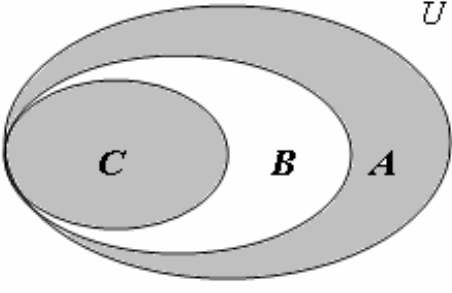
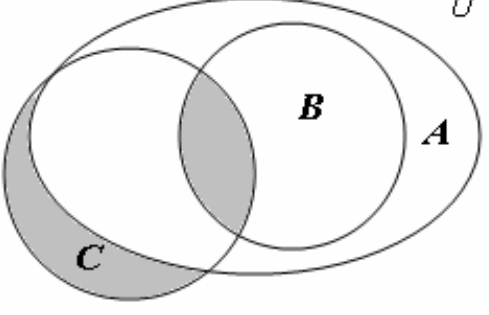
№	A	B
01	$\{1, 3, 5\}$	$\{2, 4\};$
02	$\{1, 2, 4\}$	$\{3, 1, 5, 0\}$
03	$\{2, 5, 4\}$	$\{3, 1, 5\}$
04	$[-1, 3]$	$] 2, 6 [$
05	$(0, 1)$	$\{0, \frac{1}{2}, 1\}$
06	$(3, 5)$	$(2, 4)$
07	$\{1, 2, 3, 4\}$	$\{2, 4, 6, 8\}$
08	$(0, 9)$	$[-5, 5]$
09	$\{1, 3, \{2, 4\}, 0\}$	$\{\{1, 3\}, 2, 4\}$
10	$\{1, \{2, 5\}, 6\}$	$\{1, 2, 5, 6\}$
11	$\{x \in A / x \in N \text{ і } \text{поділяється на } 4 \text{ і } x \leq 40\}$	$\{x \in B / x \in N \text{ і } \text{поділяється на } 5 \text{ і } x \leq 40\}$
12	$\{x \in A / x \in N \text{ і } \text{поділяється на } 4 \text{ і } x \leq 30\}$	$\{x \in B / x \in N \text{ і } \text{поділяється на } 6 \text{ і } x \leq 40\}$
13	$\{x \in A / x \in N \text{ і } \text{поділяється на } 2 \text{ і } x \leq 20\}$	$\{x \in B / x \in N \text{ і } \text{поділяється на } 3 \text{ і } x \leq 30\}$
14	$\{x \in A / x \in N \text{ і } \text{поділяється на } 9 \text{ і } x \leq 100\}$	$\{x \in B / x \in N \text{ і } \text{поділяється на } 10 \text{ і } x \leq 100\}$
15	$(3, 5)$	$[2, 4]$
16	$\{(x, y) \in R, x^2 + y^2 \leq 4\}$	$\{(x, y) \in R, x \in]1, 2], y \in [-2, +\infty)\}$
17	$\{(x, y) \in R, x^2 + y^2 \leq 4\}$	$\{(x, y) \in R, x \in [1, 3[, y \in [-1, 1]\}$
18	$\{a, b, c, e, d\}$	$\{a, e, l, k, n\}$
19	$\{\{a, b\}, \{c, d\}\}$	$\{a, b, c, d\}$
20	$[2, 5]$	$\{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$
21	$(3, 5)$	$(2, 4)$
22	$\{x \in A / x \in N \text{ і } \text{поділяється на } 3 \text{ і } x \leq 30\}$	$\{x \in B / x \in N \text{ і } \text{поділяється на } 5 \text{ і } x \leq 50\}$
23	$\{x \in R, x \leq 1\}$	$\{x \in R, x > 0\}$
24	$\{1, 5, 3, 0, 7\}$	$\{2, 4, 0, 6\}$
25	$\{x \in R, x \leq 2\}$	$\{x \in R, x \leq 0\}$
26	$(2, 6]$	$[4, 9)$
27	$\{a, c, b\}$	$\{c, d, k\}$
28	$\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$	$\{x \in B / x \in N \text{ і } \text{поділяється на } 2 \text{ і } x \leq 10\}$
29	$\{2, 3, 7, 8, 9, 11, 19, 20\}$	$\{x \in B / x \in N \text{ і } \text{поділяється на } 2 \text{ або } 3 \text{ і } x \leq 100\}$
30	$\{2, 5, 4\}$	$\{2, 5, 4\}$

2.2. Опишіть множину, яка відповідає замальованій частині діаграми Вєнна:

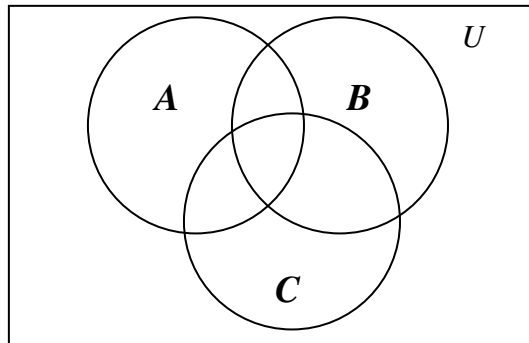
№	Завдання	№	Завдання
01		16	
02		17	
03		18	
04		19	

05		20	
06		21	
07		22	
08		23	

09		24	
10		25	
11		26	
12		27	

13		28	
14		29	
15		30	

2.3. На діаграмі Венна 3-х множин A , B , C указати точки, які належать множині R .



№	R	№	R
01	$(A \cup B \cup C) \cap \bar{B}$	16	$(A \cap B) \cup C$
02	$(\bar{A} \cup \bar{B}) \cap \bar{A}$	17	$(A \cup B) / (A \cap C)$
03	$A \cap (B \cup C)$	18	$(\bar{A} \cup \bar{B}) \cap C$
04	$A \cup (B \cap C)$	19	$(A \cap B) / C$
05	$((A/B) \cup (B/A)) \cap C$	20	$(A/C) \cap (B/C)$
06	$A \cap (B/C)$	21	$((A \cup B)/C) \cup (C/(A \cup B))$
07	$A \cup (B/C)$	22	$((A \cup B)/C) \cap \bar{A}$
08	$A/(B/C)$	23	$C/(A \cap B)$
09	$(A \cap \bar{B}) \cup (\bar{A} \cup \bar{C})$	24	$C/(A \cup B)$
10	$(\bar{A} \cap \bar{B}) \cup C$	25	$(C/A) \cup (B/C)$
11	$A/C \cup B$	26	$(\bar{A} \cap B) \cup (A/B/C)$
12	$(A/B) \cap C$	27	$(A \cap B \cap C) \cup C$
13	$((A \cup C)/C) \cap B$	28	$(A \cup B \cup C) / (A \cap B \cap C)$
14	$(A \cap B) \cup (A \cap C)$	29	$(A \cup \bar{C}) \cap B$
15	$(B/C) \cap A$	30	$A/B \cup (A \cap B) \cup C$

2.4. Довести наступні тотожності:

№	Завдання
01	$\overline{A \cap \overline{B}} \cup B = \overline{A} \cup B$
02	$(A \cup B \cap C) \cup \overline{A} \cap B \cap C = B \cap C$
03	$(A \cap B \cap C \cap \overline{U}) \cup (\overline{A} \cap C) \cup (\overline{B} \cap C) \cup (C \cap U) = C$
04	$(A \cup B) \cap (C \cup D) = (A \cap C) \cup (A \cap D) \cup (B \cap C) \cup (B \cap D).$
05	$A \cap (B \cup C \cup D) = (A \cap D) \cup (A \cap C) \cup (A \cap D)$
06	$A \cup (B \setminus A) = A \cup B$
07	$(A \cup B) \setminus (A \cap B) = (A \setminus B) \cup (B \setminus A)$
08	$(A \cup B) \setminus (A \cap B) = (A \cap \overline{B}) \cup (B \cap \overline{A})$
09	$A \setminus B = A \setminus (A \cap B)$
10	$A \cap (B \setminus A) = \emptyset$
11	$A \setminus (A \cap B) = A \setminus B$
12	$A \cap (B \setminus C) = (A \cap B) \setminus C$
13	$A \setminus (B \cap C) = (A \setminus B) \cup (A \setminus C)$
14	$A \setminus (B \cup C) = (A \setminus B) \cap (A \setminus C)$
15	$(A \cup B) \setminus C = (A \setminus C) \cup (B \setminus C)$
16	$(A \cap \overline{U}) \cup (B \cap \overline{U}) = (\overline{A} \cup U) \cap (\overline{B} \cup U)$
17	$[(A \cap U) \cup (B \cap \overline{U})] \cup [(C \cap U) \cup (D \cap \overline{U})] = [(A \cup C) \cap U] \cup [(B \cup D) \cap \overline{U}]$
18	$\overline{(\overline{A} \cup B \cup C)} \cap (A \cap (B \cup \overline{C})) \cap \overline{B} = A \cap \overline{B} \cap \overline{C}$
19	$\overline{A} \cup \overline{C} \cup (B \cup B \cap C) \cap (\overline{B} \cup \overline{B} \cup \overline{C}) = A \cap \overline{C}$
20	$\overline{(C \setminus A)} \cap (C \setminus B) = A \cup B \cup \overline{C}$
21	$A \setminus (B \setminus C) = (A \setminus B) \cup (A \cap C)$
22	$A \setminus (B \cup C) = (A \setminus B) \setminus C$
23	$A \oplus (A \oplus B) = B$
24	$A \oplus B \oplus (A \cap B) = A \cup B$
25	$A \oplus (A \cap B) = A \setminus B$
26	$(A \oplus B) \cup (A \cap B) = A \cup B$
27	$A \cap (B \oplus C) = (A \cap B) \oplus (A \cap C)$
28	$A \setminus (A \setminus B) = B \setminus (B \setminus A)$
29	$(A \setminus B) \setminus C = (A \setminus C) \setminus (B \setminus C)$
30	$(A \cap \overline{B} \cup C) \cap (A \cup B) \cap \overline{C} = (A \cap B) \setminus C$

Вказівка. $(A \oplus B) = (A \cap \overline{B}) \cup (\overline{A} \cap B).$

2.5. Задано вихідні множини $A = \{1, 2\}$, $B = \{3, 4\}$, $C = \{4, 5, 6\}$, $D = \{a, b, c\}$, $H = \{a, c, d\}$, $Q = \{c, d, e\}$. Знайти:

№	Завдання	№	Завдання
01	$A \times B$	16	$C \times (B \times A)$
02	$B \times A$	17	$(C \times B) \times A$
03	$(A \times B) \times C$	18	$C \times B$
04	$A \times (B \times C)$	19	A^2
05	$A \times B \times C$	20	$B^0; C^1$
06	$(A \times B)^{-1}$	21	$(C \times (B \times A))^{-1}$
07	$(B \times A)^{-1}$	22	$((C \times B) \times A)^{-1}$
08	$((A \times B) \times C)^{-1}$	23	$(C \times B)^{-1}$
09	$(A \times (B \times C))^{-1}$	24	$D \times H$
10	$(A \times B \times C)^{-1}$	25	$H \times D$
11	$Q \times H$	26	$Q \times (D \times H)$
12	$D \times Q$	27	D^2
13	$(D \times H) \times Q$	28	H^2
14	$D \times (H \times Q)$	29	Q^2
15	$D \times H \times Q$	30	$(D \times H)^{-1}$

2.6. Знайти функції f і f^{-1} які зв'язані відношенням R і R^{-1} . Перевірити, що $f * f^{-1} = f^{-1} * f = 1_A$, де 1_A – тотожне відображення множини A на себе. Накреслити графіки відношень R і R^{-1} .

№	Завдання	№	Завдання
01	$R = \{(1,2), (2,5), (3,4), (4,3), (5,1)\}$	16	$R = \{(1,3), (2,4), (3,2), (4,1), (5,5)\}$
02	$R = \{(1,1), (2,3), (3,2), (4,5), (5,4)\}$	17	$R = \{(1,5), (2,4), (3,1), (4,3), (5,2)\}$
03	$R = \{(1,4), (2,1), (3,3), (4,2), (5,5)\}$	18	$R = \{(1,4), (2,5), (3,2), (4,3), (5,1)\}$
04	$R = \{(1,3), (2,1), (3,5), (4,2), (5,4)\}$	19	$R = \{(1,2), (2,3), (3,1), (4,5), (5,4)\}$
05	$R = \{(1,1), (2,2), (3,3), (4,4), (5,5)\}$	20	$R = \{(1,3), (2,2), (3,1), (4,5), (5,4)\}$
06	$R = \{(1,5), (2,3), (3,1), (4,2), (5,4)\}$	21	$R = \{(1,5), (2,2), (3,4), (4,1), (5,3)\}$
07	$R = \{(1,4), (2,5), (3,1), (4,3), (5,2)\}$	22	$R = \{(1,1), (2,3), (3,4), (4,3), (5,5)\}$

08	$R = \{(1,5), (2,2), (3,4), (4,1), (5,3)\}$	23	$R = \{(1,2), (2,5), (3,1), (4,4), (5,3)\}$
09	$R = \{(1,3), (2,1), (3,2), (4,4), (5,5)\}$	24	$R = \{(1,5), (2,2), (3,1), (4,3), (5,4)\}$
10	$R = \{(1,2), (2,4), (3,1), (4,3), (5,5)\}$	25	$R = \{(1,3), (2,4), (3,5), (4,2), (5,1)\}$
11	$R = \{(1,1), (2,3), (3,5), (4,2), (5,4)\}$	26	$R = \{(1,1), (2,2), (3,5), (4,3), (5,4)\}$
12	$R = \{(1,5), (2,1), (3,4), (4,2), (5,3)\}$	27	$R = \{(1,4), (2,1), (3,5), (4,3), (5,2)\}$
13	$R = \{(1,3), (2,2), (3,4), (4,5), (5,1)\}$	28	$R = \{(1,5), (2,3), (3,1), (4,2), (5,4)\}$
14	$R = \{(1,2), (2,5), (3,1), (4,4), (5,3)\}$	29	$R = \{(1,4), (2,3), (3,2), (4,1), (5,5)\}$
15	$R = \{(1,5), (2,1), (3,3), (4,2), (5,4)\}$	30	$R = \{(1,4), (2,1), (3,3), (4,5), (5,2)\}$

3. МАТЕМАТИЧНА ЛОГІКА

3.1. Побудувати діаграму Карно для функції $f(x, y, z)$.

№	Завдання	№	Завдання
01	$f(x, y, z) = (x \rightarrow y)(y \rightarrow z)$	16	$f(x, y, z) = x \oplus (y \rightarrow z)$
02	$f(x, y, z) = (xy) \oplus (xz) \oplus (yz)$	17	$f(x, y, z) = (x + \bar{y}) \oplus (y \rightarrow z)$
03	$f(x, y, z) = xy + xy + yz$	18	$f(x, y, z) = (x \oplus y) \rightarrow yz$
04	$f(x, y, z) = x(x y) + z$	19	$f(x, y, z) = (x + y)(y \oplus z)$
05	$f(x, y, z) = xy \rightarrow z$	20	$f(x, y, z) = (x \rightarrow y) \oplus (y + z)$
06	$f(x, y, z) = x + \bar{y}z + \bar{z}$	21	$f(x, y, z) = (x \downarrow y) \rightarrow (y \oplus z)$
07	$f(x, y, z) = (\bar{x}y \oplus z)(xz \rightarrow y)$	22	$f(x, y, z) = (x / y) + (y \rightarrow z)$
08	$f(x, y, z) = x \rightarrow (y \rightarrow z)$	23	$f(x, y, z) = (x \oplus y) \downarrow (y / z)$
09	$f(x, y, z) = (x \oplus y) + (y \downarrow z)$	24	$f(x, y, z) = (xy) \rightarrow (y \downarrow z)$
10	$f(x, y, z) = (x \downarrow y) / (y \downarrow z)$	25	$f(x, y, z) = (x / y) \downarrow (x \rightarrow z)$
11	$f(x, y, z) = x + y \oplus z$	26	$f(x, y, z) = x \rightarrow (y / z)$
12	$f(x, y, z) = x(y \rightarrow z)$	27	$f(x, y, z) = xz \rightarrow (y / z)$
13	$f(x, y, z) = (x \rightarrow y)(y \oplus z)$	28	$f(x, y, z) = (x \oplus y) \downarrow (y + z)$
14	$f(x, y, z) = (x + y) \oplus (xy)$	29	$f(x, y, z) = (x / y) \rightarrow (y \oplus z)$
15	$f(x, y, z) = (xy) \rightarrow (x \oplus z)$	30	$f(x, y, z) = (x \rightarrow y) \oplus (y \downarrow z)$

3.2. Перевірити на повноту наступні набори булевих функцій:

№	Завдання	№	Завдання
01	$\{x + y; x \oplus y; 1\}$	16	$\{0; 1; x \sim y\}$
02	$\{x \sim y; x + y\}$	17	$\{x + y \oplus x; x \sim y; 0\}$
03	$\{x + y; x \oplus y \oplus 1\}$	18	$\{x + y; x \cdot y \oplus \bar{o} \cdot z\}$
04	$\{0; 1; (x \cdot y) + z\}$	19	$\{\bar{x}; 1; x \oplus y\}$
05	$\{0; 1; x \oplus y\}$	20	$\{x \oplus y; x + y + \bar{z}\}$
06	$\{x \cdot y \oplus x; x \sim y; 0\}$	21	$\{\bar{x} \cdot \bar{y} + z; x \oplus y\}$
07	$\{x + y; x \cdot y \oplus x \cdot z\}$	22	$\{x \sim y; x \oplus y; xy \oplus z\}$
08	$\{x \oplus y; x + y + \bar{z}\}$	23	$\{x \rightarrow y; x \oplus y \oplus z\}$
09	$\{\bar{x} \rightarrow y; \bar{x}\}$	24	$\{xy \oplus z; (x \sim y) \oplus z\}$
10	$\{x \cdot y \oplus x; 1\}$	25	$\{x \cdot y; x\}$
11	$\{x \oplus y; x \sim (y \cdot z)\}$	26	$\{xy; x + y; 1\}$
12	$\{x \cdot y; x \oplus y; x \sim (x + y)\}$	27	$\{x \oplus y; x + y\}$
13	$\{x \sim y; 1; x + y\}$	28	$\{x + y + z; xy; 0; 1\}$
14	$\{x \cdot y; x \oplus y \oplus 1\}$	29	$\{x \rightarrow y; \bar{x}\}$
15	$\{0; 1; x \cdot y + z\}$	30	$\{x \rightarrow y; 0\}$

3.3. Методом Квайна–Маккласкі мінімізувати логічну схему

$$f(x, y, z, u) = \bigvee_1 (0, 5, 10, 15, a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6, a_7, a_8),$$

де

$$a_1 = |n - 15|, \quad a_2 = \left\lfloor \frac{n}{2} \right\rfloor, \quad a_3 = \left\lfloor \frac{n}{3} \right\rfloor, \quad a_4 = \left\lfloor \frac{n}{4} \right\rfloor, \quad a_5 = 2 + a_3; \quad a_6 = 13 - a_2; \quad a_7 = 5 + a_4;$$

$$a_8 = 14 - a_4;$$

 n – номер варіанта.

4. ТЕОРІЯ ГРАФІВ

4.1. Виконати слідуєчі завдання:

4.1.1. Побудувати граф, що містить:

- a) 3 вершини і 3 ребра;
- b) 4 вершини і 7 ребер;
- c) 7 вершин і 3 ребра.

4.1.2. Побудувати оргграф, що містить:

- a) 4 вершини і 3 дуги;
- b) 5 вершини і 2 дуги;
- c) 6 вершини і 3 петлі.

4.1.3. Побудувати мультиграф, що містить:

- a) 3 паралельних ребра;
- b) 6 паралельних ребер;
- c) 3 і 6 паралельних ребер.

4.1.4. Побудувати граф, для якого:

- a) одна вершина має степінь 5;
- b) дві вершини мають степінь 5;
- c) три вершини мають степінь 5.

4.1.5. Побудувати простий граф, що містить:

- a) 3 вершини;
- b) 5 вершин;
- c) 7 вершин.

4.1.6. Побудувати граф, що містить:

- a) 5 вершин, 4 ребра, із яких дві петлі;
- b) 4 вершини, 6 ребер, із яких 3 петлі;
- c) 7 вершин, із яких 3 ізольовані, і 7 ребер, із яких 3 петлі.

4.1.7. Побудувати однорідний граф 3-ї степені, що містить:

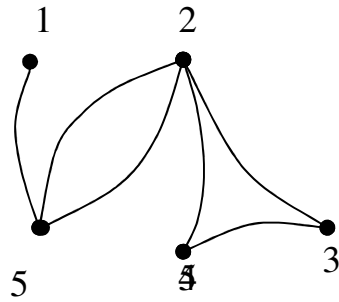
- a) 4 вершини;
- b) 6 вершин;
- c) 10 вершин.

4.1.8. Побудувати 3-х компонентний граф, що містить:

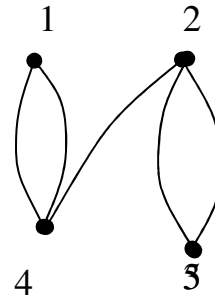
- a) 1 ізольовану вершину;
- b) 2 ізольовані вершини;
- c) 3 ізольовані вершини.

4.1.9. Скласти список всіх пар суміжних вершин графа:

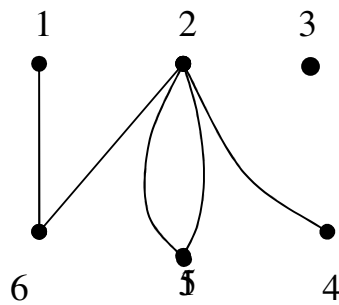
a)



b)



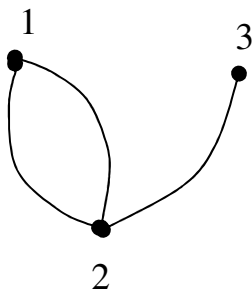
c)



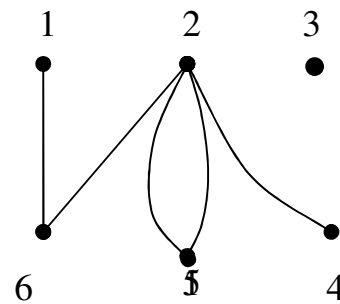
4.1.10. Для графа із задачі № 9 вказати всі ребра, що інцидентні вершинам 2 і 5.

4.1.11. Побудувати матрицю суміжності графа:

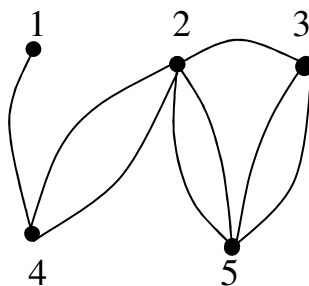
a)



b)



c)



4.1.12. Побудувати матрицю інцидентності графа із задачі № 11.

4.1.13. За даною матрицею суміжності побудувати її граф:

$$a) \begin{matrix} & u_1 & u_2 & u_3 \\ x_1 & \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \\ x_2 & \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \end{matrix};$$

$$b) \begin{matrix} & u_1 & u_2 & u_3 & u_4 \\ x_1 & \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 2 \end{pmatrix} \\ x_2 & \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix} \\ x_3 & \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix} \\ x_4 & \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} \end{matrix};$$

$$c) \begin{matrix} & u_1 & u_2 & u_3 & u_4 & u_5 \\ x_1 & \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \\ x_2 & \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 & 0 & 0 \end{pmatrix} \\ x_3 & \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \\ x_4 & \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \\ x_5 & \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \end{matrix}.$$

4.1.14. За даною матрицею інцидентності побудувати її граф:

$$a) \begin{matrix} & u_1 & u_2 & u_3 \\ x_1 & \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \\ x_2 & \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \end{matrix};$$

$$b) \begin{matrix} & u_1 & u_2 & u_3 & u_4 \\ x_1 & \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 2 \end{pmatrix} \\ x_2 & \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix} \\ x_3 & \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix} \\ x_4 & \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} \end{matrix};$$

$$c) \begin{matrix} & u_1 & u_2 & u_3 & u_4 & u_5 \\ x_1 & \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \\ x_2 & \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 & 0 & 0 \end{pmatrix} \\ x_3 & \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \\ x_4 & \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \\ x_5 & \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \end{matrix}.$$

4.1.15. Для матриці суміжності із задачі № 13 побудувати її матрицю інцидентності.

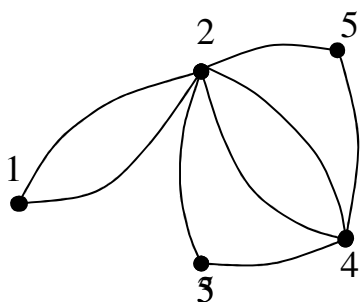
4.1.16. Для матриці інцидентності із задачі № 14 побудувати її матрицю суміжності.

4.1.17. Побудувати два ізоморфних графа, що містять.

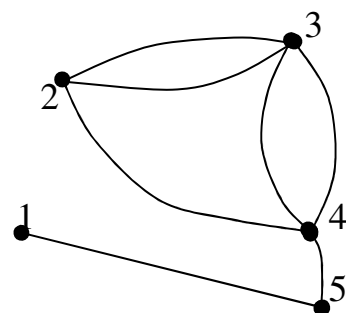
- a) 3 вершини і 4 ребра;
- b) 4 вершини і 3 паралельних ребра;
- c) 5 вершин і 3 петлі.

4.1.18. Вказати (скласти список) двох маршрутів, що з'єднують вершини 2 і 4 графа:

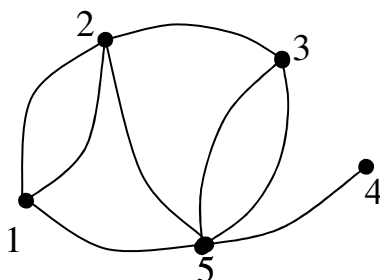
a)



b)



c)



4.1.19. Скласти матриці суміжності маршрутів, побудованих в задачі № 18.

4.1.20. Скласти матриці інцидентності маршрутів, побудованих в задачі № 18.

1.21. Знайти найбільшу довжину ланцюга, що з'єднує вершини 1 і 5 графа задачі № 18.

4.1.22. Побудувати всі цикли графа задачі №18.

4.1.23. Знайти діаметр графа задачі №18.

4.1.24. Побудувати повний граф, що містить:

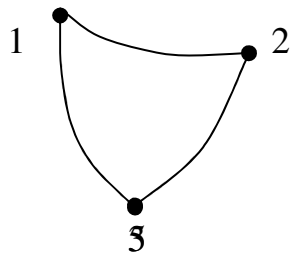
a) 3 вершини;

b) 4 вершини;

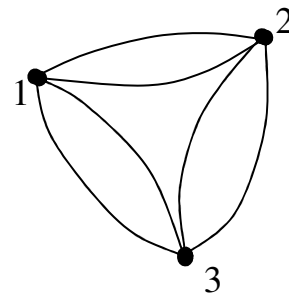
c) 5 вершин.

4.1.25. Побудувати ейлерів цикл графа:

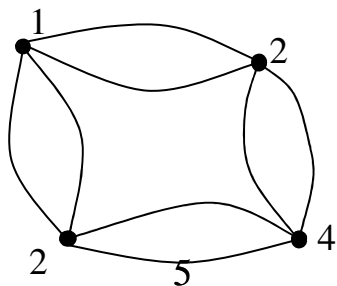
a)



b)

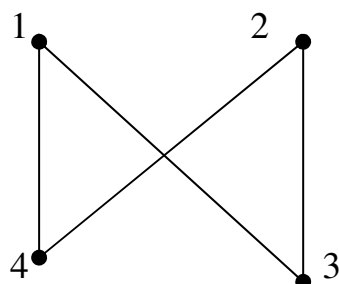


c)

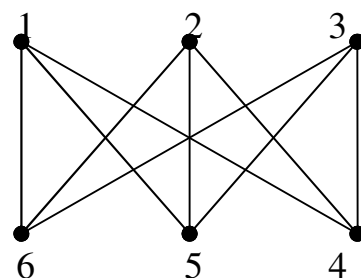


4.1.26. Побудувати гамільтонів цикл графа:

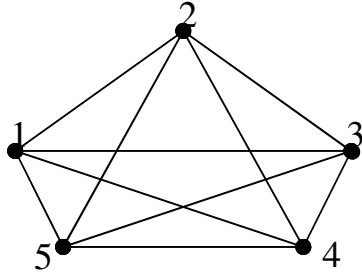
a)



b)



с)



4.1.27. Побудувати дерево, що містить:

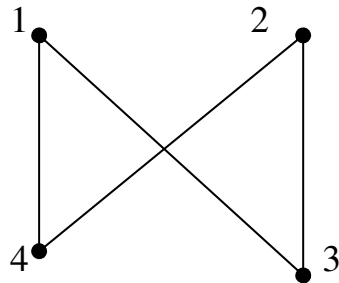
- а) 5 вершин;
- б) 8 вершин;
- с) 8 ребер.

4.1.28. Побудувати ліс, що містить:

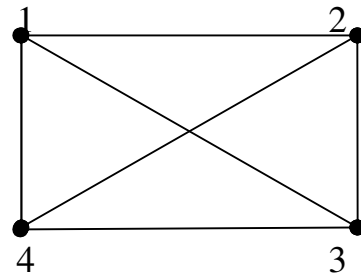
- а) 2 дерева;
- б) 4 дерева;
- с) 7 дерев.

4.1.29. Побудувати планарне зображення графа:

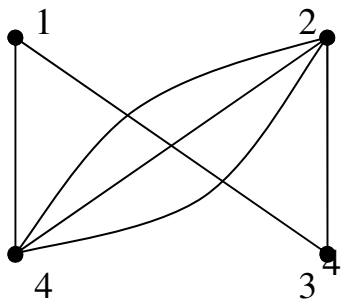
а)



б)



с)



4.1.30. Чи являється планарним граф задачі № 26?

4.2. Орграф $G(X, U)$ заданий аналітично:

$$X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5\};$$

$$U = \{(x_1, x_2), (x_1, x_3), (x_4, x_3), (x_5, x_4), (x_2, x_5), (x_2, x_3), (x_3, x_5)\}.$$

Задати його геометричним та матричним способами.

№	Завдання
01	$X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6\}$ $U = \{(x_1, x_3), (x_2, x_1), (x_2, x_6), (x_3, x_2), (x_4, x_3), (x_4, x_5), (x_5, x_3), (x_5, x_6), (x_6, x_1), (x_6, x_4)\}$
02	$X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6\}$ $U = \{(x_1, x_2), (x_1, x_3), (x_2, x_4), (x_3, x_2), (x_3, x_4), (x_4, x_5), (x_5, x_2), (x_5, x_3), (x_5, x_6), (x_6, x_4)\}$
03	$X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6\}$ $U = \{(x_1, x_2), (x_2, x_3), (x_2, x_5), (x_2, x_6), (x_3, x_4), (x_4, x_1), (x_4, x_5), (x_4, x_6)\}$
04	$X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6\}$ $U = \{(x_1, x_2), (x_1, x_5), (x_2, x_5), (x_3, x_2), (x_3, x_4), (x_3, x_5), (x_4, x_2), (x_4, x_5), (x_4, x_7), (x_6, x_1), (x_6, x_5), (x_6, x_7), (x_7, x_5)\}$
05	$X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6\}$ $U = \{(x_1, x_4), (x_1, x_5), (x_2, x_1), (x_2, x_3), (x_3, x_5), (x_4, x_2), (x_5, x_6), (x_6, x_3)\}$
06	$X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7\}$ $U = \{(x_1, x_2), (x_1, x_4), (x_3, x_2), (x_3, x_4), (x_3, x_6), (x_5, x_4), (x_5, x_6), (x_7, x_4), (x_7, x_6)\}$
07	$X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9\}$ $U = \{(x_2, x_1), (x_2, x_3), (x_3, x_4), (x_3, x_7), (x_4, x_5), (x_5, x_6), (x_6, x_3), (x_7, x_8), (x_8, x_2), (x_9, x_4)\}$
08	$X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7\}$ $U = \{(x_1, x_5), (x_1, x_6), (x_2, x_1), (x_2, x_3), (x_2, x_4), (x_2, x_5), (x_3, x_4), (x_3, x_7), (x_6, x_2), (x_6, x_3), (x_6, x_5), (x_7, x_1), (x_7, x_2), (x_7, x_4)\}$
09	$X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8\}$ $U = \{(x_1, x_8), (x_2, x_1), (x_2, x_3), (x_3, x_5), (x_3, x_7), (x_4, x_2), (x_4, x_3), (x_5, x_4), (x_6, x_5), (x_6, x_7), (x_7, x_1), (x_8, x_6), (x_8, x_7)\}$
10	$X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8\}$ $U = \{(x_2, x_1), (x_2, x_3), (x_2, x_4), (x_3, x_4), (x_4, x_5), (x_5, x_7), (x_6, x_5), (x_6, x_7), (x_6, x_8)\}$

11	$X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9, x_{10}\}$ $U = \{(x_1, x_2), (x_1, x_4), (x_1, x_6), (x_1, x_{10}), (x_2, x_3), (x_3, x_5), (x_3, x_8), (x_4, x_2), (x_4, x_6), (x_5, x_2),$ $(x_5, x_4), (x_6, x_7), (x_6, x_{10}), (x_8, x_5), (x_8, x_7), (x_9, x_7), (x_9, x_8), (x_{10}, x_7), (x_{10}, x_9)\}$
12	$X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9\}$ $U = \{(x_2, x_1), (x_2, x_4), (x_4, x_3), (x_4, x_5), (x_6, x_1), (x_6, x_2), (x_6, x_3), (x_6, x_4), (x_6, x_5), (x_6, x_7),$ $(x_6, x_8), (x_6, x_9), (x_7, x_1), (x_7, x_9), (x_8, x_5), (x_8, x_9)\}$
13	$X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6\}$ $U = \{(x_1, x_4), (x_2, x_1), (x_2, x_3), (x_3, x_4), (x_4, x_5), (x_4, x_6), (x_5, x_2), (x_6, x_2)\}$
14	$X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9, x_{10}\}$ $U = \{(x_1, x_2), (x_1, x_6), (x_2, x_8), (x_3, x_7), (x_4, x_2), (x_5, x_4), (x_5, x_{10}), (x_6, x_3), (x_6, x_5), (x_7, x_4),$ $(x_8, x_3), (x_9, x_1), (x_9, x_7), (x_{10}, x_8), (x_{10}, x_9)\}$
15	$X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7\}$ $U = \{(x_1, x_2), (x_1, x_3), (x_1, x_4), (x_2, x_4), (x_3, x_4), (x_5, x_4), (x_6, x_4), (x_7, x_4), (x_7, x_5), (x_7, x_6)\}$
16	$X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6\}$ $U = \{(x_1, x_2), (x_1, x_3), (x_2, x_6), (x_3, x_2), (x_4, x_5), (x_5, x_6), (x_6, x_4)\}$
17	$X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8\}$ $U = \{(x_1, x_3), (x_2, x_8), (x_3, x_5), (x_4, x_2), (x_5, x_7), (x_6, x_4), (x_7, x_1), (x_8, x_6)\}$
18	$X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7\}$ $U = \{(x_1, x_2), (x_2, x_3), (x_2, x_5), (x_3, x_1), (x_4, x_3), (x_5, x_4), (x_5, x_6), (x_6, x_4), (x_6, x_7), (x_7, x_5)\}$
19	$X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7\}$ $U = \{(x_1, x_2), (x_2, x_4), (x_2, x_5), (x_3, x_1), (x_3, x_4), (x_5, x_4), (x_5, x_6), (x_6, x_7), (x_7, x_3), (x_7, x_4)\}$
20	$X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8\}$ $U = \{(x_1, x_4), (x_2, x_6), (x_3, x_2), (x_4, x_8), (x_5, x_1), (x_6, x_1), (x_6, x_7), (x_7, x_3), (x_8, x_3), (x_8, x_5)\}$
21	$X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6\}$ $U = \{(x_1, x_3), (x_2, x_6), (x_3, x_5), (x_4, x_2), (x_5, x_1), (x_6, x_4)\}$
22	$X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7\}$ $U = \{(x_1, x_2), (x_1, x_3), (x_2, x_6), (x_2, x_7), (x_3, x_7), (x_4, x_7), (x_5, x_3), (x_5, x_4), (x_7, x_1), (x_7, x_5),$ $(x_7, x_6)\}$
23	$X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6\}$ $U = \{(x_1, x_3), (x_2, x_1), (x_2, x_3), (x_3, x_6), (x_4, x_2), (x_4, x_5), (x_5, x_1), (x_6, x_4), (x_6, x_5)\}$

24	$X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6\}$ $U = \{(x_2, x_1), (x_2, x_3), (x_4, x_2), (x_5, x_2), (x_5, x_3), (x_5, x_4), (x_5, x_6)\}$
25	$X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6\}$ $U = \{(x_1, x_3), (x_2, x_1), (x_2, x_5), (x_3, x_2), (x_4, x_1), (x_4, x_3), (x_5, x_4), (x_5, x_6)\}$
26	$X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8\}$ $U = \{(x_1, x_3), (x_2, x_4), (x_3, x_5), (x_3, x_7), (x_4, x_6), (x_4, x_8), (x_5, x_2), (x_5, x_4), (x_6, x_1), (x_6, x_3), (x_7, x_5), (x_8, x_6)\}$
27	$X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8\}$ $U = \{(x_1, x_4), (x_2, x_1), (x_3, x_2), (x_4, x_5), (x_5, x_8), (x_6, x_3), (x_7, x_6), (x_8, x_7)\}$
28	$X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6\}$ $U = \{(x_2, x_1), (x_2, x_5), (x_3, x_2), (x_3, x_4), (x_4, x_2), (x_4, x_6), (x_5, x_3), (x_5, x_4), (x_5, x_6), (x_6, x_2), (x_6, x_3)\}$
29	$X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7\}$ $U = \{(x_1, x_2), (x_1, x_7), (x_2, x_3), (x_3, x_4), (x_3, x_6), (x_3, x_7), (x_4, x_1), (x_4, x_5), (x_5, x_6), (x_5, x_7), (x_6, x_4), (x_7, x_4)\}$
30	$X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6\}$ $U = \{(x_1, x_2), (x_2, x_3), (x_2, x_6), (x_3, x_4), (x_3, x_5), (x_3, x_6), (x_4, x_1), (x_4, x_5), (x_5, x_6)\}$

4.3. Граф $G=(X,U)$ заданий матрицею суміжності $A(G)$

$$A(G) = \begin{matrix} & x_1 & x_2 & \dots & x_i \\ \begin{matrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_i \end{matrix} & \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1i} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2i} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{i1} & a_{i2} & \dots & a_{ii} \end{pmatrix} \end{matrix}.$$

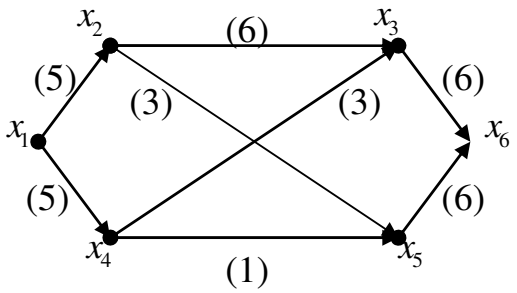
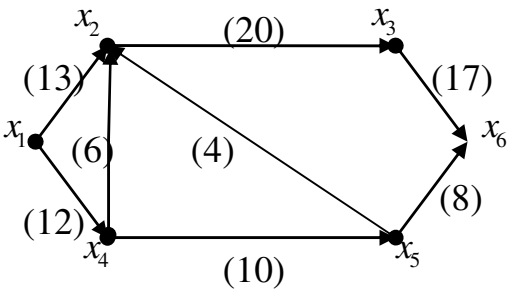
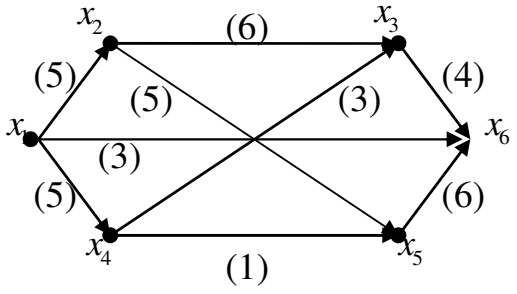
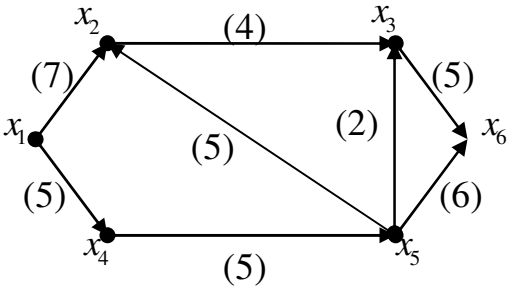
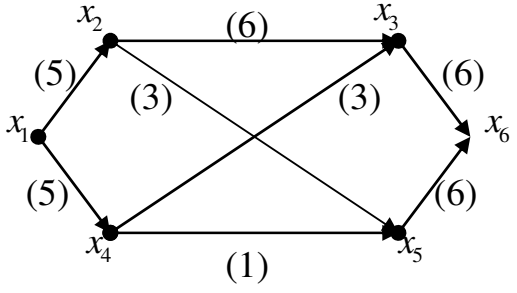
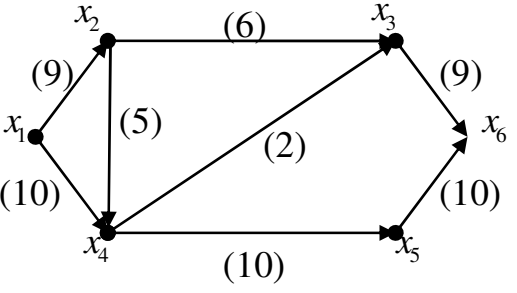
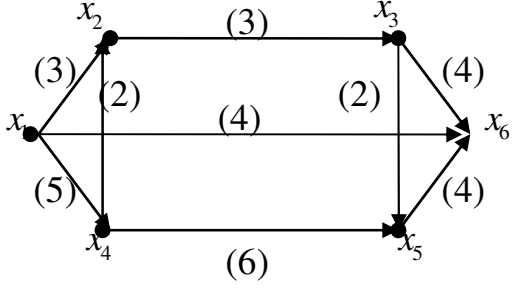
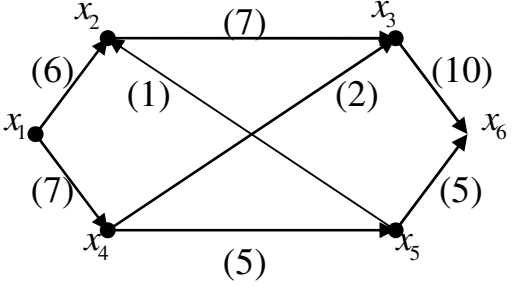
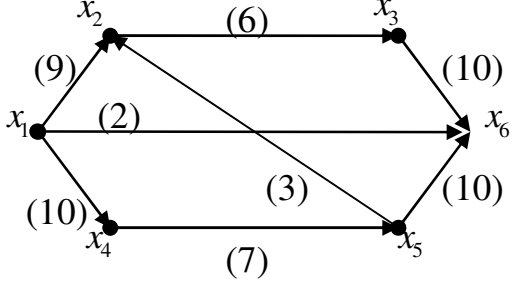
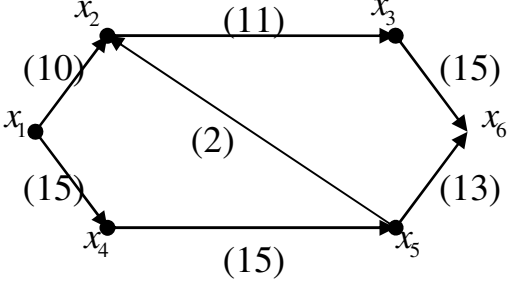
- Побудувати геометричне зображення графа. Визначити тип графа, типи ребер та вершин.
- Записати основні підграфи, дерева та ліс.
- Побудувати можливі види маршрутів на графі: маршрут та замкнутий маршрут, ланцюг (шлях) та простий ланцюг (простий шлях), цикл та простий цикл, ланцюг та цикл Ейлера, ланцюг та цикл Гамільтона.
- Обчислити метричні характеристики графа: ексцентриситети вершин, радіус, діаметр та центр графа, його цикломатичне число.

№	$A(G)$	№	$A(G)$
01	$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$	01	$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$
03	$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$	04	$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$

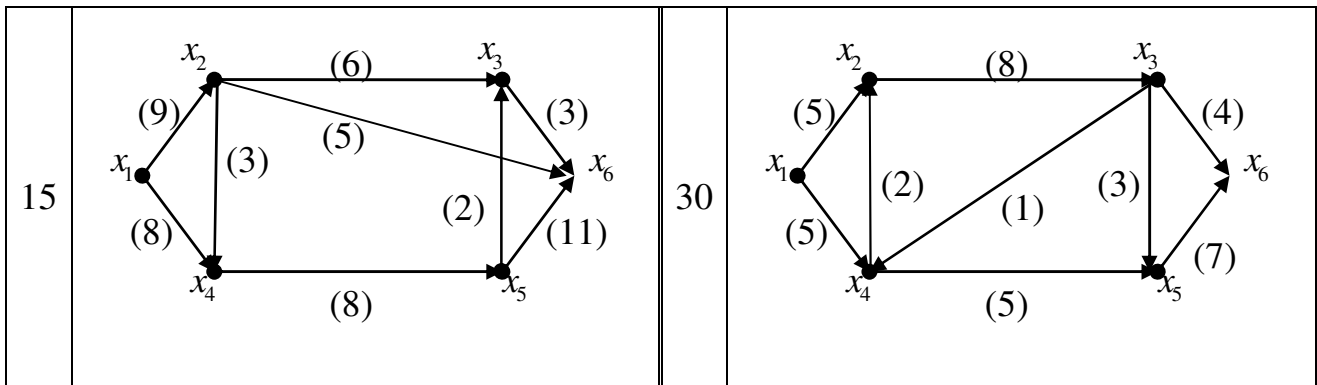
29	$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$	30	$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$
----	--	----	--

4.4. Обчислити повний потік в транспортній мережі G (в дужках вказані допустимі пропускні спроможності дуг).

№	Завдання	№	Завдання
01		16	
02		17	
03		18	
04		19	

05		20	
06		21	
07		22	
08		23	
09		24	

10		25	
11		26	
12		27	
13		28	
14		29	



5. ТЕОРІЯ ЧИСЕЛ

5.1. Розкласти кожне непарне число a на два множники, представивши його у вигляді різниці квадратів 2-х натуральних чисел.

Приклад: число 1365, $1365 = 37^2 - 2^2 = (37 - 2)(37 + 2) = 35 \cdot 39$.

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a	6643	1769	3551	6497	1817	2407	6655	1879	3661	6475

№	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
a	1835	2509	6755	6557	2701	6917	2121	3795	6775	1591

№	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
a	1989	3773	1941	7201	6501	2321	3737	7567	5119	2711

5.2. Знайти точне значення $\pi(x)$ і наближене значення $\pi(x)$, обчислити відносні погрішності наближених значень $\pi(x)$ при заданих x .

Вказівки. Функція $\pi(x)$ визначена для всіх натуральних x і дорівнює кількості простих чисел в натуральному ряді, що не перевершують x . Значення $\pi(x)$ знаходиться точно безпосереднім підрахунком простих чисел або

наближено при великих значеннях x за формулою $\pi(x) \approx \frac{x}{\ln x}$.

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
x	4	50	100	5	8	26	38	51	6	101

№	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
x	7	10	37	11	13	28	53	29	35	57

№	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
x	12	25	9	15	17	105	39	16	48	90

5.3. Знайти значення числових функцій $\tau(a)$, $\sigma(a)$, $\varphi(a)$ (функція Ейлера).

Вказівки. Функція $\tau(a)$ визначена для всіх натуральних a і дорівнює числу всіх натуральних дільників даного числа a . Функція $\tau(a)$ знаходиться за формулою: $\tau(a) = (\lambda_1 + 1)(\lambda_2 + 1) \dots (\lambda_n + 1)$, де $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$ – показники степені простих дільників в канонічному розкладі числа $a = p_1^{\lambda_1} \cdot p_2^{\lambda_2} \cdot \dots \cdot p_n^{\lambda_n}$. Якщо p – просте, то $\tau(p) = 2$.

Функція $\sigma(a)$ визначена для всіх натуральних a і дорівнює сумі всіх натуральних дільників даного числа a . Функція $\sigma(a)$ обчислюється за формулою: $\sigma(a) = \frac{p_1^{\lambda_1+1} - 1}{p_1 - 1} \cdot \frac{p_2^{\lambda_2+1} - 1}{p_2 - 1} \cdot \dots \cdot \frac{p_n^{\lambda_n+1} - 1}{p_n - 1}$, де $p_1, p_2, \dots, p_n$ – прості дільники числа a і $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$ – показники степені простих дільників в канонічному розкладі числа $a = p_1^{\lambda_1} \cdot p_2^{\lambda_2} \cdot \dots \cdot p_n^{\lambda_n}$. Якщо p – просте, то $\sigma(p) = p + 1$.

Функція Ейлера $\varphi(a)$ визначена для всіх натуральних чисел a і дорівнює кількості натуральних чисел взаємно простих з числом a і що не перевершують a , при цьому $\varphi(a) = 1$. Функція Ейлера обчислюється за формулою:

$\varphi(a) = a \left(1 - \frac{1}{p_1}\right) \left(1 - \frac{1}{p_2}\right) \dots \left(1 - \frac{1}{p_n}\right)$, де $p_1, p_2, \dots, p_n$ – прості дільники числа a в канонічному розкладі числа $a = p_1^{\lambda_1} \cdot p_2^{\lambda_2} \cdot \dots \cdot p_n^{\lambda_n}$.

Основні властивості функції Ейлера:

- 1) $\varphi(1) = 1$;
- 2) $\varphi(p) = p - 1$, де p – просте число;
- 3) $\varphi(p^\lambda) = p^{\lambda-1}(p - 1)$, де p – просте число;
- 4) функція Ейлера мультиплікативна, тобто $\varphi(a \cdot b \cdot \dots \cdot l) = \varphi(a) \cdot \varphi(b) \cdot \dots \cdot \varphi(l)$ для попарно простих $a, b, \dots, l$.

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a	375	720	957	988	1500	4340	1545	1899	1605	2330

№	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
a	2990	1440	1200	960	1988	1445	1893	1312	2900	550

№	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
a	1960	990	1890	4320	360	750	1990	1212	1505	560

5.4. Написати всі три види як повної так і приведеної системи лишків за даним модулем $m = \left\lfloor \frac{N}{2} + 6 \right\rfloor$, де N – номер варіанта.

Вказівки. Повною системою найменших невід'ємних лишків за даним модулем m називається система чисел $\{0, 1, 2, \dots, m-1\}$.

Повною системою найменших по абсолютній величині недодатних лишків за даним модулем m називається система чисел $\{-(m-1), -(m-2), \dots, -2, -1, 0\}$.

Повною системою абсолютно найменших лишків за даним модулем m називається

- при m – непарному система чисел $\left\{ -\left\lfloor \frac{m}{2} \right\rfloor, -\left\lfloor \frac{m}{2} \right\rfloor + 1, \dots, 0, 1, \dots, \left\lfloor \frac{m}{2} \right\rfloor \right\};$

- при m – парному система чисел $\left\{ -\frac{m}{2}, -\frac{m}{2} + 1, \dots, 0, 1, \dots, \frac{m}{2} - 1 \right\},$

або $\left\{ 1 - \frac{m}{2}, 2 - \frac{m}{2}, \dots, m - \frac{m}{2} \right\}.$

Сукупність чисел, взятих із повної системи лишків, взаємно простих з модулем m , називаються приведеною системою лишків за цим модулем m .

5.5. Знайти остачу від ділення:

№	Завдання	№	Завдання	№	Завдання
1	25^{38} на 13	11	13^{100} на 7	21	5^{38} на 3
2	5^{200} на 29	12	15^{60} на 13	22	35^{18} на 11
3	16^{47} на 19	13	35^{70} на 12	23	35^{39} на 12
4	42^{42} на 25	14	45^{83} на 24	24	45^{18} на 7
5	13^{57} на 15	15	6^{76} на 26	25	37^{78} на 15
6	3^{100} на 29	16	15^{91} на 35	26	21^{38} на 13
7	36^{37} на 49	17	24^{100} на 7	27	45^{28} на 11
8	34^{71} на 25	18	20^{30} на 13	28	24^{36} на 13
9	27^{41} на 4	19	17^{50} на 12	29	23^{58} на 7
10	35^{43} на 16	20	15^{28} на 7	30	55^{38} на 7

5.6. Знайти останні дві цифри числа a :

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a	15^{91}	17^{50}	35^{18}	35^{39}	21^{38}	45^{28}	55^{38}	37^{78}	24^{36}	23^{58}

№	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
a	42^{42}	36^{37}	35^{43}	35^{70}	45^{83}	24^{100}	15^{28}	20^{30}	5^{38}	45^{18}

№	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
a	15^{35}	5^{200}	13^{57}	16^{47}	34^{71}	6^{76}	27^{41}	3^{100}	15^{60}	13^{100}

5.7. Розв'язати порівняння:

№	Завдання	№	Завдання
1	a) $162x \equiv 36 \pmod{84}$; b) $265x \equiv 25 \pmod{535}$.	16	a) $3x \equiv 27 \pmod{37}$; b) $265x \equiv 25 \pmod{535}$.
2	a) $57x \equiv -39 \pmod{72}$; b) $381x \equiv 81 \pmod{417}$.	17	a) $12x \equiv 1 \pmod{7}$; b) $215x \equiv 105 \pmod{265}$.
3	a) $3x \equiv 1 \pmod{5}$; b) $258x \equiv 66 \pmod{318}$.	18	a) $3x \equiv 23 \pmod{7}$; b) $244x \equiv 256 \pmod{508}$.
4	a) $3x \equiv 1 \pmod{13}$; b) $94x \equiv 58 \pmod{142}$.	19	a) $5x \equiv 7 \pmod{13}$; b) $413x \equiv 210 \pmod{497}$.
5	a) $8x \equiv 3 \pmod{4}$; b) $1687x \equiv 7 \pmod{1757}$.	20	a) $5x \equiv 3 \pmod{12}$; b) $339x \equiv 360 \pmod{573}$.
6	a) $2x \equiv 7 \pmod{15}$; b) $104x \equiv 64 \pmod{248}$.	21	a) $4x \equiv 11 \pmod{15}$; b) $332x \equiv 12 \pmod{286}$.
7	a) $6x \equiv 5 \pmod{9}$; b) $939x \equiv 69 \pmod{951}$.	22	a) $21x \equiv 2 \pmod{17}$; b) $232x \equiv 320 \pmod{328}$.
8	a) $54x \equiv -32 \pmod{70}$; b) $122x \equiv 54 \pmod{694}$.	23	a) $23x \equiv 2 \pmod{15}$; b) $134x \equiv 120 \pmod{256}$.
9	a) $87x \equiv -18 \pmod{39}$; b) $1165x \equiv 500 \pmod{1205}$.	24	a) $29x \equiv 8 \pmod{17}$; b) $415x \equiv 125 \pmod{1465}$.
10	a) $5x \equiv 16 \pmod{7}$; b) $116x \equiv 88 \pmod{164}$.	25	a) $6x \equiv 14 \pmod{16}$; b) $514x \equiv 28 \pmod{262}$.

11	a) $12x \equiv 1 \pmod{3}$;	26	a) $10x \equiv 8 \pmod{14}$;
----	------------------------------	----	-------------------------------

	$b) 623x \equiv 63 \pmod{553}.$		$b) 185x \equiv 25 \pmod{235}.$
12	$a) 8x \equiv 1 \pmod{5};$ $b) 741x \equiv 210 \pmod{519}.$	27	$a) 15x \equiv 25 \pmod{20};$ $b) 278x \equiv 210 \pmod{526}.$
13	$a) 6x + 5 \equiv 1 \pmod{7};$ $b) 114x \equiv 120 \pmod{174}.$	28	$a) 38x \equiv 1 \pmod{17};$ $b) 844x \equiv 640 \pmod{1436}.$
14	$a) 6x + 5 \equiv 6 \pmod{7};$ $b) 1402x \equiv 256 \pmod{362}.$	29	$a) 29x \equiv 7 \pmod{13};$ $b) 177x \equiv 27 \pmod{393}.$
15	$a) 2x \equiv 7 \pmod{15};$ $b) 184x \equiv 88 \pmod{328}.$	30	$a) 17x \equiv 5 \pmod{11};$ $b) 218x \equiv 128 \pmod{226}.$

5.8. Розв'язати систему порівнянь.

№	Завдання	№	Завдання
1	$\begin{cases} x \equiv 13 \pmod{16}, \\ x \equiv 3 \pmod{10}, \\ x \equiv 9 \pmod{14}. \end{cases}$	16	$\begin{cases} x \equiv 2 \pmod{17}, \\ 5x \equiv 3 \pmod{9}, \\ 8x \equiv 4 \pmod{14}. \end{cases}$
2	$\begin{cases} 3x \equiv 2 \pmod{11}, \\ 5x \equiv 3 \pmod{6}, \\ 5x \equiv 11 \pmod{12}. \end{cases}$	17	$\begin{cases} 3x \equiv 5 \pmod{14}, \\ 5x \equiv 1 \pmod{9}, \\ 7x \equiv 2 \pmod{25}. \end{cases}$
3	$\begin{cases} 4x \equiv 3 \pmod{7}, \\ 5x \equiv 4 \pmod{11}, \\ 11x \equiv 8 \pmod{13}. \end{cases}$	18	$\begin{cases} 7x \equiv 4 \pmod{15}, \\ 3x \equiv 23 \pmod{28}, \\ 5x \equiv 8 \pmod{11}. \end{cases}$
4	$\begin{cases} 2x \equiv 7 \pmod{13}, \\ 5x \equiv 8 \pmod{17}, \\ 3x \equiv 7 \pmod{31}. \end{cases}$	19	$\begin{cases} 2x \equiv 7 \pmod{13}, \\ 5x \equiv 8 \pmod{17}, \\ 14x \equiv 35 \pmod{19}. \end{cases}$
5	$\begin{cases} 5x \equiv 2 \pmod{12}, \\ 7x \equiv 2 \pmod{8}, \\ 3x \equiv 1 \pmod{5}. \end{cases}$	20	$\begin{cases} 4x \equiv 7 \pmod{13}, \\ x \equiv 2 \pmod{9}, \\ 8x \equiv 4 \pmod{14}. \end{cases}$
6	$\begin{cases} 3x \equiv 8 \pmod{20}, \\ 5x \equiv 8 \pmod{9}, \\ 4x \equiv 1 \pmod{21}. \end{cases}$	21	$\begin{cases} 3x \equiv 5 \pmod{14}, \\ 5x \equiv 3 \pmod{6}, \\ 5x \equiv 11 \pmod{12}. \end{cases}$

7	$\begin{cases} 2x \equiv 9 \pmod{15}, \\ 5x \equiv 4 \pmod{7}, \\ 7x \equiv 3 \pmod{9}. \end{cases}$	22	$\begin{cases} 2x \equiv 5 \pmod{21}, \\ 5x \equiv 22 \pmod{31}, \\ 4x \equiv 5 \pmod{29}. \end{cases}$
8	$\begin{cases} 8x \equiv 1 \pmod{13}, \\ 5x \equiv 7 \pmod{18}, \\ 2x \equiv 1 \pmod{9}. \end{cases}$	23	$\begin{cases} 3x \equiv 5 \pmod{11}, \\ 7x \equiv 3 \pmod{25}, \\ 3x \equiv 2 \pmod{17}. \end{cases}$
9	$\begin{cases} 2x \equiv 7 \pmod{13}, \\ 3x \equiv 7 \pmod{31}, \\ 14x \equiv 35 \pmod{19}. \end{cases}$	24	$\begin{cases} 3x \equiv 2 \pmod{13}, \\ 5x \equiv 11 \pmod{16}, \\ 5x \equiv 2 \pmod{9}. \end{cases}$
10	$\begin{cases} 5x \equiv 8 \pmod{17}, \\ 3x \equiv 7 \pmod{31}, \\ 14x \equiv 35 \pmod{19}. \end{cases}$	25	$\begin{cases} 2x \equiv 9 \pmod{15}, \\ 3x \equiv 16 \pmod{25}, \\ 4x \equiv 3 \pmod{9}. \end{cases}$
11	$\begin{cases} 3x \equiv 1 \pmod{25}, \\ 6x \equiv 3 \pmod{33}, \\ 4x \equiv 5 \pmod{9}. \end{cases}$	26	$\begin{cases} 4x \equiv 7 \pmod{13}, \\ 5x \equiv 3 \pmod{9}, \\ 8x \equiv 4 \pmod{14}. \end{cases}$
12	$\begin{cases} 4x \equiv 7 \pmod{13}, \\ x \equiv 2 \pmod{17}, \\ 5x \equiv 3 \pmod{9}. \end{cases}$	27	$\begin{cases} 3x \equiv 5 \pmod{13}, \\ 2x \equiv 17 \pmod{21}, \\ 5x \equiv 31 \pmod{32}. \end{cases}$
13	$\begin{cases} 3x \equiv 1 \pmod{25}, \\ 6x \equiv 3 \pmod{33}, \\ 4x \equiv 5 \pmod{9}. \end{cases}$	28	$\begin{cases} 3x \equiv 5 \pmod{14}, \\ 3x \equiv 2 \pmod{11}, \\ 5x \equiv 11 \pmod{12}. \end{cases}$
14	$\begin{cases} 3x \equiv 2 \pmod{17}, \\ x \equiv -1 \pmod{3}, \\ 2x \equiv 4 \pmod{9}. \end{cases}$	29	$\begin{cases} 6x \equiv 11 \pmod{13}, \\ 5x \equiv 6 \pmod{7}, \\ 2x \equiv 1 \pmod{5}. \end{cases}$
15	$\begin{cases} 2x \equiv 31 \pmod{35}, \\ 4x \equiv 7 \pmod{25}, \\ 5x \equiv 18 \pmod{21}. \end{cases}$	30	$\begin{cases} 4x \equiv 7 \pmod{15}, \\ 5x \equiv 7 \pmod{9}, \\ 2x \equiv 3 \pmod{7}. \end{cases}$

6. АЛГЕБРАІЧНІ СТРУКТУРИ

6.1. На множені $M = \{a, b, c\}$ задана бінарна операція $*$. З'ясувати:

- a) властивості операції $*$;
- b) існування нейтрального елемента;
- c) чи допускає дана операція зворотну?

№	Завдання	№	Завдання																																
1	<table border="1"> <tr><td>*</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>a</td><td>a</td><td>c</td><td>b</td></tr> <tr><td>b</td><td>c</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>c</td><td>b</td><td>c</td><td>a</td></tr> </table>	*	a	b	c	a	a	c	b	b	c	b	c	c	b	c	a	16	<table border="1"> <tr><td>*</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>a</td><td>b</td><td>c</td><td>c</td></tr> <tr><td>b</td><td>b</td><td>a</td><td>c</td></tr> <tr><td>c</td><td>a</td><td>c</td><td>b</td></tr> </table>	*	a	b	c	a	b	c	c	b	b	a	c	c	a	c	b
*	a	b	c																																
a	a	c	b																																
b	c	b	c																																
c	b	c	a																																
*	a	b	c																																
a	b	c	c																																
b	b	a	c																																
c	a	c	b																																
2	<table border="1"> <tr><td>*</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>a</td><td>a</td><td>c</td><td>b</td></tr> <tr><td>b</td><td>c</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>c</td><td>b</td><td>c</td><td>b</td></tr> </table>	*	a	b	c	a	a	c	b	b	c	b	c	c	b	c	b	17	<table border="1"> <tr><td>*</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>a</td><td>b</td><td>c</td><td>a</td></tr> <tr><td>b</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>c</td><td>c</td><td>c</td><td>b</td></tr> </table>	*	a	b	c	a	b	c	a	b	a	b	c	c	c	c	b
*	a	b	c																																
a	a	c	b																																
b	c	b	c																																
c	b	c	b																																
*	a	b	c																																
a	b	c	a																																
b	a	b	c																																
c	c	c	b																																
3	<table border="1"> <tr><td>*</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>a</td><td>b</td><td>c</td><td>a</td></tr> <tr><td>b</td><td>c</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>c</td><td>b</td><td>c</td><td>a</td></tr> </table>	*	a	b	c	a	b	c	a	b	c	b	c	c	b	c	a	18	<table border="1"> <tr><td>*</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>a</td><td>b</td><td>a</td><td>b</td></tr> <tr><td>b</td><td>a</td><td>c</td><td>a</td></tr> <tr><td>c</td><td>c</td><td>b</td><td>c</td></tr> </table>	*	a	b	c	a	b	a	b	b	a	c	a	c	c	b	c
*	a	b	c																																
a	b	c	a																																
b	c	b	c																																
c	b	c	a																																
*	a	b	c																																
a	b	a	b																																
b	a	c	a																																
c	c	b	c																																
4	<table border="1"> <tr><td>*</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>a</td><td>b</td><td>c</td><td>c</td></tr> <tr><td>b</td><td>c</td><td>a</td><td>b</td></tr> <tr><td>c</td><td>c</td><td>b</td><td>c</td></tr> </table>	*	a	b	c	a	b	c	c	b	c	a	b	c	c	b	c	19	<table border="1"> <tr><td>*</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>a</td><td>c</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>b</td><td>a</td><td>a</td><td>b</td></tr> <tr><td>c</td><td>c</td><td>b</td><td>c</td></tr> </table>	*	a	b	c	a	c	b	c	b	a	a	b	c	c	b	c
*	a	b	c																																
a	b	c	c																																
b	c	a	b																																
c	c	b	c																																
*	a	b	c																																
a	c	b	c																																
b	a	a	b																																
c	c	b	c																																
5	<table border="1"> <tr><td>*</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>a</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>b</td><td>b</td><td>a</td><td>b</td></tr> <tr><td>c</td><td>c</td><td>b</td><td>a</td></tr> </table>	*	a	b	c	a	a	b	c	b	b	a	b	c	c	b	a	20	<table border="1"> <tr><td>*</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>a</td><td>b</td><td>c</td><td>a</td></tr> <tr><td>b</td><td>c</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>c</td><td>b</td><td>a</td><td>c</td></tr> </table>	*	a	b	c	a	b	c	a	b	c	b	c	c	b	a	c
*	a	b	c																																
a	a	b	c																																
b	b	a	b																																
c	c	b	a																																
*	a	b	c																																
a	b	c	a																																
b	c	b	c																																
c	b	a	c																																
6	<table border="1"> <tr><td>*</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>a</td><td>b</td><td>a</td><td>b</td></tr> <tr><td>b</td><td>a</td><td>c</td><td>c</td></tr> <tr><td>c</td><td>b</td><td>c</td><td>b</td></tr> </table>	*	a	b	c	a	b	a	b	b	a	c	c	c	b	c	b	21	<table border="1"> <tr><td>*</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>a</td><td>c</td><td>a</td><td>c</td></tr> <tr><td>b</td><td>a</td><td>b</td><td>b</td></tr> <tr><td>c</td><td>c</td><td>a</td><td>c</td></tr> </table>	*	a	b	c	a	c	a	c	b	a	b	b	c	c	a	c
*	a	b	c																																
a	b	a	b																																
b	a	c	c																																
c	b	c	b																																
*	a	b	c																																
a	c	a	c																																
b	a	b	b																																
c	c	a	c																																
7	<table border="1"> <tr><td>*</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>a</td><td>b</td><td>c</td><td>a</td></tr> <tr><td>b</td><td>a</td><td>b</td><td>b</td></tr> <tr><td>c</td><td>b</td><td>c</td><td>c</td></tr> </table>	*	a	b	c	a	b	c	a	b	a	b	b	c	b	c	c	22	<table border="1"> <tr><td>*</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>a</td><td>b</td><td>a</td><td>c</td></tr> <tr><td>b</td><td>a</td><td>c</td><td>b</td></tr> <tr><td>c</td><td>c</td><td>b</td><td>c</td></tr> </table>	*	a	b	c	a	b	a	c	b	a	c	b	c	c	b	c
*	a	b	c																																
a	b	c	a																																
b	a	b	b																																
c	b	c	c																																
*	a	b	c																																
a	b	a	c																																
b	a	c	b																																
c	c	b	c																																

8	<table> <tr><td>*</td><td><i>a</i></td><td><i>b</i></td><td><i>c</i></td></tr> <tr><td><i>a</i></td><td><i>b</i></td><td><i>b</i></td><td><i>c</i></td></tr> <tr><td><i>b</i></td><td><i>a</i></td><td><i>c</i></td><td><i>b</i></td></tr> <tr><td><i>c</i></td><td><i>b</i></td><td><i>a</i></td><td><i>c</i></td></tr> </table>	*	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	23	<table> <tr><td>*</td><td><i>a</i></td><td><i>b</i></td><td><i>c</i></td></tr> <tr><td><i>a</i></td><td><i>c</i></td><td><i>b</i></td><td><i>a</i></td></tr> <tr><td><i>b</i></td><td><i>b</i></td><td><i>a</i></td><td><i>c</i></td></tr> <tr><td><i>c</i></td><td><i>a</i></td><td><i>c</i></td><td><i>b</i></td></tr> </table>	*	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>c</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>b</i>
*	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>																																
<i>a</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>c</i>																																
<i>b</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>b</i>																																
<i>c</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>c</i>																																
*	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>																																
<i>a</i>	<i>c</i>	<i>b</i>	<i>a</i>																																
<i>b</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>c</i>																																
<i>c</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>b</i>																																
9	<table> <tr><td>*</td><td><i>a</i></td><td><i>b</i></td><td><i>c</i></td></tr> <tr><td><i>a</i></td><td><i>c</i></td><td><i>a</i></td><td><i>b</i></td></tr> <tr><td><i>b</i></td><td><i>b</i></td><td><i>c</i></td><td><i>a</i></td></tr> <tr><td><i>c</i></td><td><i>a</i></td><td><i>b</i></td><td><i>c</i></td></tr> </table>	*	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	24	<table> <tr><td>*</td><td><i>a</i></td><td><i>b</i></td><td><i>c</i></td></tr> <tr><td><i>a</i></td><td><i>c</i></td><td><i>b</i></td><td><i>a</i></td></tr> <tr><td><i>b</i></td><td><i>b</i></td><td><i>c</i></td><td><i>b</i></td></tr> <tr><td><i>c</i></td><td><i>a</i></td><td><i>b</i></td><td><i>c</i></td></tr> </table>	*	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>
*	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>																																
<i>a</i>	<i>c</i>	<i>a</i>	<i>b</i>																																
<i>b</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>a</i>																																
<i>c</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>																																
*	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>																																
<i>a</i>	<i>c</i>	<i>b</i>	<i>a</i>																																
<i>b</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>b</i>																																
<i>c</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>																																
10	<table> <tr><td>*</td><td><i>a</i></td><td><i>b</i></td><td><i>c</i></td></tr> <tr><td><i>a</i></td><td><i>b</i></td><td><i>c</i></td><td><i>a</i></td></tr> <tr><td><i>b</i></td><td><i>c</i></td><td><i>b</i></td><td><i>c</i></td></tr> <tr><td><i>c</i></td><td><i>a</i></td><td><i>c</i></td><td><i>b</i></td></tr> </table>	*	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>c</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>b</i>	25	<table> <tr><td>*</td><td><i>a</i></td><td><i>b</i></td><td><i>c</i></td></tr> <tr><td><i>a</i></td><td><i>a</i></td><td><i>c</i></td><td><i>b</i></td></tr> <tr><td><i>b</i></td><td><i>c</i></td><td><i>b</i></td><td><i>c</i></td></tr> <tr><td><i>c</i></td><td><i>a</i></td><td><i>c</i></td><td><i>b</i></td></tr> </table>	*	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>c</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>b</i>
*	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>																																
<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>a</i>																																
<i>b</i>	<i>c</i>	<i>b</i>	<i>c</i>																																
<i>c</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>b</i>																																
*	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>																																
<i>a</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>b</i>																																
<i>b</i>	<i>c</i>	<i>b</i>	<i>c</i>																																
<i>c</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>b</i>																																
11	<table> <tr><td>*</td><td><i>a</i></td><td><i>b</i></td><td><i>c</i></td></tr> <tr><td><i>a</i></td><td><i>b</i></td><td><i>c</i></td><td><i>b</i></td></tr> <tr><td><i>b</i></td><td><i>c</i></td><td><i>a</i></td><td><i>c</i></td></tr> <tr><td><i>c</i></td><td><i>a</i></td><td><i>b</i></td><td><i>b</i></td></tr> </table>	*	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>c</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	26	<table> <tr><td>*</td><td><i>a</i></td><td><i>b</i></td><td><i>c</i></td></tr> <tr><td><i>a</i></td><td><i>b</i></td><td><i>a</i></td><td><i>c</i></td></tr> <tr><td><i>b</i></td><td><i>a</i></td><td><i>c</i></td><td><i>b</i></td></tr> <tr><td><i>c</i></td><td><i>b</i></td><td><i>c</i></td><td><i>a</i></td></tr> </table>	*	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>a</i>
*	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>																																
<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>b</i>																																
<i>b</i>	<i>c</i>	<i>a</i>	<i>c</i>																																
<i>c</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>b</i>																																
*	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>																																
<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>c</i>																																
<i>b</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>b</i>																																
<i>c</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>a</i>																																
12	<table> <tr><td>*</td><td><i>a</i></td><td><i>b</i></td><td><i>c</i></td></tr> <tr><td><i>a</i></td><td><i>b</i></td><td><i>c</i></td><td><i>a</i></td></tr> <tr><td><i>b</i></td><td><i>a</i></td><td><i>c</i></td><td><i>b</i></td></tr> <tr><td><i>c</i></td><td><i>c</i></td><td><i>b</i></td><td><i>c</i></td></tr> </table>	*	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>c</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	27	<table> <tr><td>*</td><td><i>a</i></td><td><i>b</i></td><td><i>c</i></td></tr> <tr><td><i>a</i></td><td><i>b</i></td><td><i>c</i></td><td><i>a</i></td></tr> <tr><td><i>b</i></td><td><i>c</i></td><td><i>b</i></td><td><i>c</i></td></tr> <tr><td><i>c</i></td><td><i>a</i></td><td><i>c</i></td><td><i>a</i></td></tr> </table>	*	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>c</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>a</i>
*	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>																																
<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>a</i>																																
<i>b</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>b</i>																																
<i>c</i>	<i>c</i>	<i>b</i>	<i>c</i>																																
*	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>																																
<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>a</i>																																
<i>b</i>	<i>c</i>	<i>b</i>	<i>c</i>																																
<i>c</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>a</i>																																
13	<table> <tr><td>*</td><td><i>a</i></td><td><i>b</i></td><td><i>c</i></td></tr> <tr><td><i>a</i></td><td><i>a</i></td><td><i>b</i></td><td><i>c</i></td></tr> <tr><td><i>b</i></td><td><i>a</i></td><td><i>b</i></td><td><i>c</i></td></tr> <tr><td><i>c</i></td><td><i>a</i></td><td><i>b</i></td><td><i>c</i></td></tr> </table>	*	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>c</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	28	<table> <tr><td>*</td><td><i>a</i></td><td><i>b</i></td><td><i>c</i></td></tr> <tr><td><i>a</i></td><td><i>b</i></td><td><i>a</i></td><td><i>c</i></td></tr> <tr><td><i>b</i></td><td><i>c</i></td><td><i>a</i></td><td><i>b</i></td></tr> <tr><td><i>c</i></td><td><i>b</i></td><td><i>c</i></td><td><i>c</i></td></tr> </table>	*	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>c</i>
*	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>																																
<i>a</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>																																
<i>b</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>																																
<i>c</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>																																
*	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>																																
<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>c</i>																																
<i>b</i>	<i>c</i>	<i>a</i>	<i>b</i>																																
<i>c</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>c</i>																																
14	<table> <tr><td>*</td><td><i>a</i></td><td><i>b</i></td><td><i>c</i></td></tr> <tr><td><i>a</i></td><td><i>b</i></td><td><i>a</i></td><td><i>b</i></td></tr> <tr><td><i>b</i></td><td><i>b</i></td><td><i>c</i></td><td><i>c</i></td></tr> <tr><td><i>c</i></td><td><i>a</i></td><td><i>c</i></td><td><i>b</i></td></tr> </table>	*	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>c</i>	<i>c</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>b</i>	29	<table> <tr><td>*</td><td><i>a</i></td><td><i>b</i></td><td><i>c</i></td></tr> <tr><td><i>a</i></td><td><i>c</i></td><td><i>c</i></td><td><i>b</i></td></tr> <tr><td><i>b</i></td><td><i>a</i></td><td><i>b</i></td><td><i>a</i></td></tr> <tr><td><i>c</i></td><td><i>b</i></td><td><i>a</i></td><td><i>c</i></td></tr> </table>	*	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>c</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>c</i>
*	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>																																
<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>b</i>																																
<i>b</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>c</i>																																
<i>c</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>b</i>																																
*	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>																																
<i>a</i>	<i>c</i>	<i>c</i>	<i>b</i>																																
<i>b</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>																																
<i>c</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>c</i>																																
15	<table> <tr><td>*</td><td><i>a</i></td><td><i>b</i></td><td><i>c</i></td></tr> <tr><td><i>a</i></td><td><i>c</i></td><td><i>b</i></td><td><i>b</i></td></tr> <tr><td><i>b</i></td><td><i>a</i></td><td><i>c</i></td><td><i>c</i></td></tr> <tr><td><i>c</i></td><td><i>b</i></td><td><i>a</i></td><td><i>b</i></td></tr> </table>	*	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>c</i>	<i>c</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	30	<table> <tr><td>*</td><td><i>a</i></td><td><i>b</i></td><td><i>c</i></td></tr> <tr><td><i>a</i></td><td><i>c</i></td><td><i>a</i></td><td><i>c</i></td></tr> <tr><td><i>b</i></td><td><i>b</i></td><td><i>c</i></td><td><i>a</i></td></tr> <tr><td><i>c</i></td><td><i>c</i></td><td><i>b</i></td><td><i>c</i></td></tr> </table>	*	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>c</i>	<i>b</i>	<i>c</i>
*	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>																																
<i>a</i>	<i>c</i>	<i>b</i>	<i>b</i>																																
<i>b</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>c</i>																																
<i>c</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>b</i>																																
*	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>																																
<i>a</i>	<i>c</i>	<i>a</i>	<i>c</i>																																
<i>b</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>a</i>																																
<i>c</i>	<i>c</i>	<i>b</i>	<i>c</i>																																

6.2. Дано множину $H = \{\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3, \sigma_4\}$ підстановок із симетричної групи S_4 . Необхідно:

- перевірити, чи є H підгрупою групи S_4 ;
- установити порядок елемента σ_2 ;
- визначити парність підстановки σ_3 ;
- розкласти в добуток циклів підстановку σ_4 .

№	σ_1	σ_2	σ_3	σ_4
01	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 3 & 2 & 4 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 1 & 3 & 4 \end{pmatrix}$
02	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 3 & 4 & 2 & 1 \end{pmatrix}$
03	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 4 & 3 & 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 3 & 4 & 1 & 2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 3 & 1 & 2 & 4 \end{pmatrix}$
04	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 4 & 3 & 2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}$
05	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 3 & 4 & 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 4 & 3 & 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 3 & 1 & 4 & 2 \end{pmatrix}$
06	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 1 & 3 & 4 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 2 & 1 & 3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 3 & 1 & 4 & 2 \end{pmatrix}$
07	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 4 & 2 & 3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 3 & 2 & 4 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 3 & 1 & 2 \end{pmatrix}$
08	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 3 & 1 & 2 & 4 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 3 & 1 & 2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$
09	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 4 & 3 & 2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 1 & 4 & 3 \end{pmatrix}$
10	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 4 & 3 & 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 2 & 3 & 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 3 & 1 & 4 & 2 \end{pmatrix}$
11	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 3 & 1 & 2 & 4 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 3 & 4 & 2 \end{pmatrix}$
12	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 3 & 4 & 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 1 & 3 & 4 \end{pmatrix}$
13	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 2 & 1 & 3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 4 & 3 & 2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$
14	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 3 & 2 & 4 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 3 & 4 & 1 & 2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 3 & 1 & 2 \end{pmatrix}$

6.3. Скласти таблиці додавання й множення в кільці $GF_3[x]/p(x)$ для многочленів другого ступеня вида $ax^2 + bx$:

№	$P(x)$	№	$P(x)$	№	$P(x)$
1	x^3	11	$x^3 + x^2 + 1$	21	$x^3 + 2x^2 + 2$
2	$x^3 + 1$	12	$x^3 + x^2 + 2$	22	$x^3 + 2x^2 + x$
3	$x^3 + 2$	13	$x^3 + x^2 + x$	23	$x^3 + 2x^2 + x + 1$
4	$x^3 + x$	14	$x^3 + x^2 + x + 1$	24	$x^3 + 2x^2 + x + 2$
5	$x^3 + x + 1$	15	$x^3 + x^2 + x + 2$	25	$x^3 + 2x^2 + 2x$
6	$x^3 + x + 2$	16	$x^3 + x^2 + 2x$	26	$x^3 + 2x^2 + 2x + 1$
7	$x^3 + 2x$	17	$x^3 + x^2 + 2x + 1$	27	$x^3 + 2x^2 + 2x + 2$
8	$x^3 + 2x + 1$	18	$x^3 + x^2 + 2x + 2$	28	$2x^3$
9	$x^3 + 2x + 2$	19	$x^3 + 2x^2$	29	$2x^3 + 1$
10	$x^3 + x^2$	20	$x^3 + 2x^2 + 1$	30	$2x^3 + 2$

ЛІТЕРАТУРА

Основна література

1. Андерсен, Джеймс А. Дискретная математика и комбинаторика.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004. – 960 с.
2. Бондаренко М.Ф., Белоус Н.В., Руткас А.Г. Дискретная математика. – Харьков: «Компания СМІТ», 2004. – 480 с.
3. Акимов О.Е. Дискретная математика: логика, группы, графы. 2-е изд., дополн. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2001. – 376 с.
4. Москинова Г.И. Дискретная математика. Математика для менеджера в примерах и упражнениях: Учебное пособие. – М.: Логос, 2003. – 240 с.
5. Кузнецов О.П., Адельсон-Вельский Г.М. Дискретная математика для инженера. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 480 с.
6. Нефедов В.Н., Осипова В.А. Курс дискретной математики: учеб. пособие. – М.: Издательство МАИ, 1992.
7. Сигорский В.П. Математический аппарат инженера. – К.: Техника, 1975.
8. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику. – М.: Наука, 1979.
9. Костриков А.И. Введение в алгебру. – М.: Наука, 1977.
10. Оре О. Теория графов. – М.: Наука, 1968.
11. Горбатов В.А. Основы дискретной математики: Учебное пособие для студентов вузов. – М.: Высшая школа, 1986.

Додаткова література

1. Кук Д., Бейз Г. Компьютерная математика. – М.: Наука, 1970.
2. Столл Р. Множества. Логика. Аксиоматические теории. – М.: Просвещение, 1968.
3. Серпинский В. О теории множеств. – М.: Просвещение, 1966.
4. Кузичев А.С. Диаграммы Венна. – М.: Наука, 1968.
5. Харари Ф. Теория графов. – М.: Наука, 1973.
6. Березина Л.Ю. Графы и их применение: пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1979.
7. Гаврилов Г.П., Сапоженко А.А. Сборник задач по дискретной математике – М.: Наука, 1977.
8. Лавров И.А., Максимова Л.Л. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов. – М.: Наука, 1984.
9. Новоселов В.Г., Скатков А.В. Прикладная математика для инженерно-системотехнаков. Дискретная математика в примерах и задачах. – К.: УМК ВО, 1992.
10. Емеличев В.А., Мельников Д.И. и др. Лекции по теории графов. – М.: Наука, 1990.
11. Биркгоф Г., Барти Т. Современная прикладная алгебра. – М.: Мир, 1976.
12. Зыков А.А. Основы теории графов. – М.: Наука, 1987.
13. Кристофидес Н. Теория графов. Алгоритмический подход. – М.: Мир, 1978.
14. Мелихов А.Н. Ориентированные графы и конечные автоматы. – М.: Наука, 1971.
15. Мендельсон З. Введение в математическую логику: Перевод с английского – М.: Наука, 1984.
16. Блейхут Р. Теория и практика кодов, контролирующих ошибки: Перевод с английского -М.: Мир, 1986.
17. Виноградов Й.М. Основы теории чисел. – М.: Наука, 1965.
18. Общая алгебра. Т.1,2\ О.В. Мельников, В.Н. Ремесленников и др. – М.: Наука, 1990.
19. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре. – М.: Науку, 1984.
20. Фадеев Д.К., Соминский И.С. Сборник задач по высшей алгебре. – М.: Наука, 1977.
21. В.У. Грибанов, П.И. Титов. Сборник упражнений по теории чисел. – М.: «Просвещение», 1964.
22. В.В. Глаголев. Основы теории систем. Методы дискретной математики. – Тула, 1987.