

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Запорізький національний технічний університет

РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНІ ЗАВДАННЯ

з дисципліни

“ДИСКРЕТНА МАТЕМАТИКА”

за темою: «Теорія графів»

для студентів факультету КНТ

денної форми навчання

2016

Розрахунково-графічні завдання з дисципліни “Дискретна математика” за темою: «Теорія графів» для студентів факультету КНТ денної форми навчання / Укл.: Т.І. Левицька, І. С. Пожуєва В. С. Левада, Г.А. Шишканова. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2016. – 50 с.

Укладачі: Т.І. Левицька, доцент, к.т.н.
І. С. Пожуєва, доцент, к.т.н.
В. С. Левада, доцент, к.т.н.
Г.А. Шишканова, доцент, к.т.н.

Експерт
спеціальності: М.М. Кас`ян, доцент, к.т.н.

Рецензент: О.В. Коротунова, доцент, к.т.н.

Відповідальний
за випуск: Т.І. Левицька, доцент, к.т.н.

Затверджено на засіданні
кафедри прикладної
математики ЗНТУ
Протокол №7 від 23.02.2016 р.

ЗМІСТ

ВСТУП	4
ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ	5
ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ	8
Завдання 1.....	8
Завдання 2.....	13
Завдання 3.....	20
Завдання 4.....	20
Завдання 5.....	25
Завдання 6.....	31
Завдання 7.....	36
Завдання 8.....	42
Завдання 9.....	45
ЛІТЕРАТУРА	50

ВСТУП

Розрахунково-графічні завдання складені у відповідності до програми з курсу дискретної математики за темою «Теорія графів» багатоступеневої підготовки фахівців і призначені для студентів денної форми навчання, що навчаються на факультеті комп'ютерних наук і технологій.

У вказівках приведені основні теоретичні питання, на які студентам необхідно знати відповіді для виконання індивідуальних завдань. Приведено 30 варіантів індивідуальних завдань, кожне з яких має 9 практичних задач за темою «Теорія графів» з курсу дискретної математики. Номер варіанту визначається за останніми двома цифрами номера залікової книжки студента.

ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ

ТЕОРІЯ ГРАФІВ.

1. Неформальне означення графа.
2. Ізоморфізм графів.
3. Математичне означення графів.
4. Поняття суміжності вершин та ребер.
5. Побудова матриці суміжності для орієнтованого та неорієнтованого графів.
6. Який граф називається простим?
7. Означення степені вершини, яка вершина називаєтьсяися висячою, ізольованою?
8. Чому дорівнює сума степеней вершин для графа з m -ребер?
9. Чому дорівнює кількість вершин непарного степеня?
10. Означення під графа.
11. Означення суграфа.
12. Який граф називається доповненням до графу G ?
13. Який граф називається доповненням до підграфу G' в графі G ?
14. Надайте означення орієнтованого графа, псевдографа, мультіграфа.
15. Маршрутом з вершини v_1 у вершину v_2 називається
Довжиною маршруту називають
16. Означення ланцюгу, простого ланцюгу, простого шляху, простого циклу.
17. Означення відстані між вершинами.
18. Діаметр графа.
19. Який граф називається зв'язним?
20. Означення мосту графа.
21. Операції над графами (9 шт.).
22. Означення повного графа.
23. Чому дорівнює кількість ребер у повному графі?
24. Дводольний та повний дводольний графи.
25. Напівстепень виходження та заходження.
26. Теорема о кількості входних та вихідних дуг.
27. Який оргграф називається сильнозв'язним, мінімальнозв'язним?
28. Означення дерева, лісу, остову, кодера.
29. Теорема про дерево.

30. Означення n -дерева, остового n -дерева.
31. Яка вершина називається коренем в оргграфі?
32. Означення орієнтованого дерева, орієнтованого остову.
33. Який граф називається квазісильно-зв'язним?
34. Загальна постановка екстремальної задачі на графі.
35. Постановка задачі про найкоротше остове дерево.
36. Постановка задачі про найкоротший ланцюг.
37. Який ланцюг називається ейлеровим, відкритим ейлеровим?
38. Який граф називається ейлеровим?
39. Теорема про ейлеровий граф.
40. Що таке орієнтований ейлерів цикл?
41. Означення орієнтованого ейлерового графа.
42. Постановка задачі комівояжера.
43. Що таке гамільтонів цикл?
44. Який граф називається гамільтоновим?
45. Який граф називається сіткою?
46. Що таке дивергенція функції $f : E \rightarrow R$ у вершині v ?
47. Дайте означення потоку в сітці.
48. Що таке розмір потоку?
49. Яка дуга називається насиченою?
50. Поток називається повним, якщо ...
51. Який потік називається максимальним?
52. Що таке розріз в сітці D відносно множини вершин V_1 ?
53. Що таке пропускна здібність розрізу?
54. Теорема Форда-Фалкерсона про максимальний потік.
55. Означення паросполучення графа.
56. Яке паросполучення називається найбільшим, досконалим, оптимальним?
57. Постановка задачі про призначення.
58. Математична постановка задачі про призначення.
59. Яка вершина називається точкою зчленування?
60. Теорема про існування досконалого паросполучення.
61. Що таке розфарбування графу?
62. Який граф називається плоским, планарним?
63. Теорема Ейлера (о плоских графах)
64. Які графи непланарні (слідство з т. Ейлера)?
65. Теорема Понтрягіна-Куратовського о планарності графа.

Напишіть алгоритм

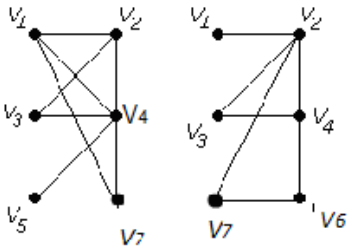
66. Прима знаходження найменшого остову.
67. Краскала знаходження найменшого остову.
68. Дійкстра знаходження найкоротшого ланцюга між парою вершин.
69. «Їди в найближчий» для розв'язання задачі комівояжера.
70. γ -розкладки планарного графа на площині.
71. Флері та елементарних циклів знаходження ейлерового ланцюга в ейлеровому графі.
72. Знаходження повного та найбільшого потоку.

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

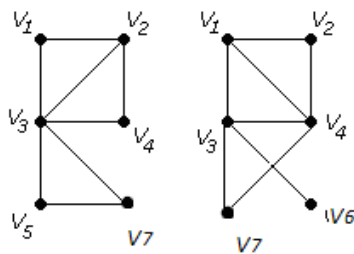
Завдання № 1

Виконати наступні операції над графами: 1) знайти доповнення до першого графу, 2) об'єднання графів, 3) кільцеву сумму G_1 та G_2 (G_1+G_2), 4) розмножити вершину у другому графі, 5) виділити підграф A - що складається з 3-х вершин в G_1 і знайти стягнення A в G_1 ($G_1 \setminus A$), 6) добуток графів.

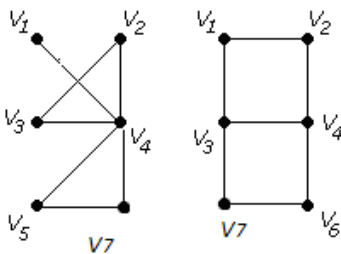
1)



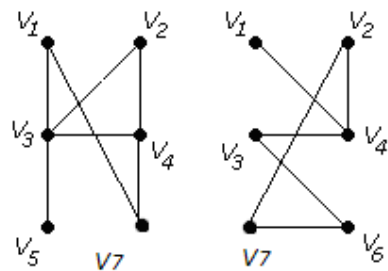
2)



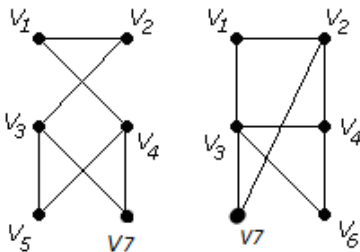
3)



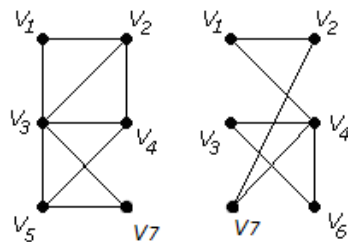
4)



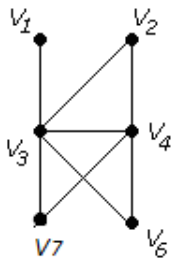
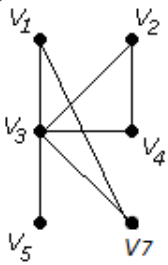
5)



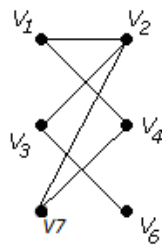
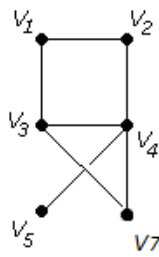
6)



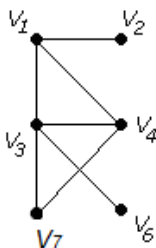
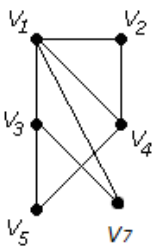
7)



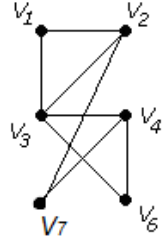
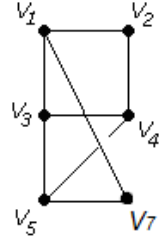
8)



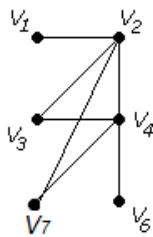
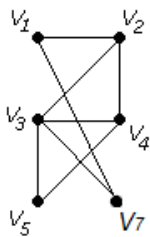
9)



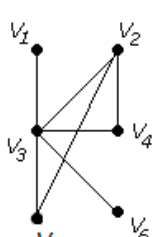
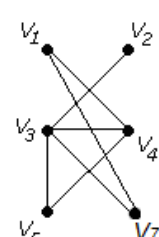
10)



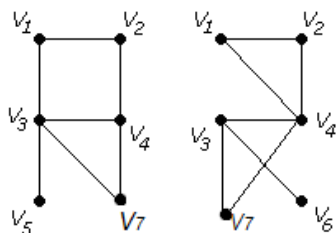
11)



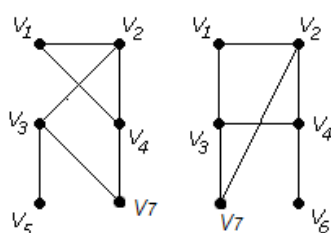
12)



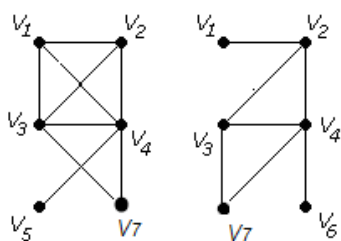
13)



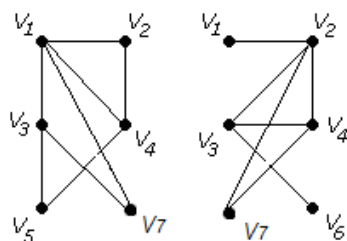
14)



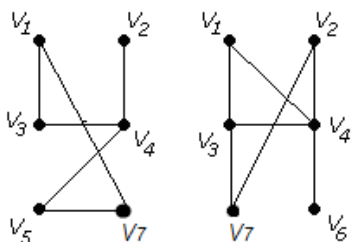
15)



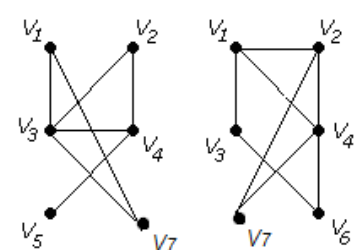
16)



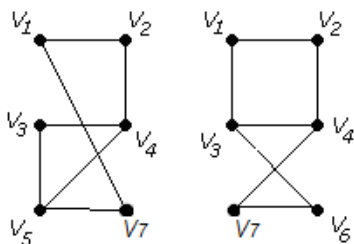
17)



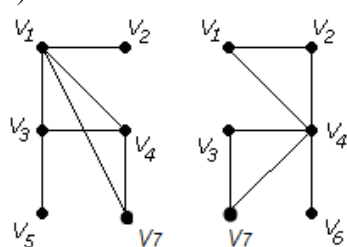
18)



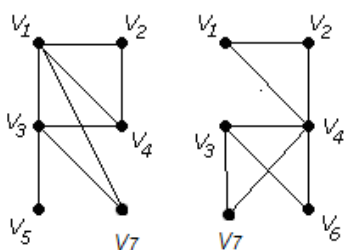
19)



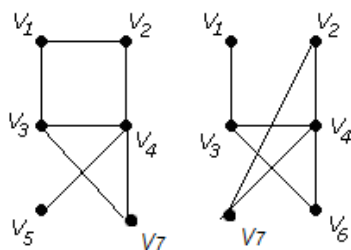
20)



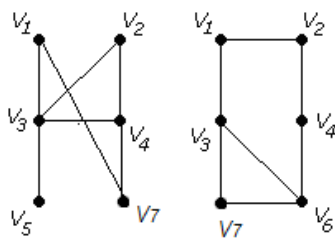
21)



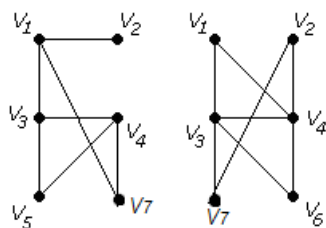
22)



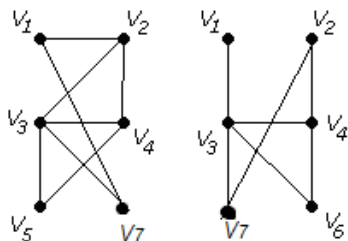
23)



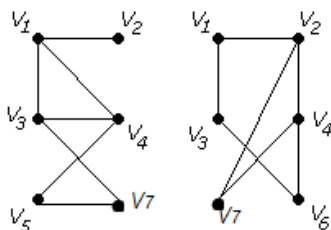
24)



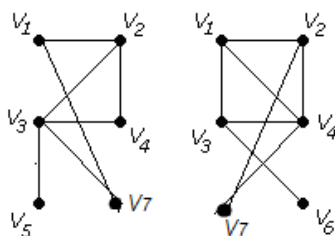
25)



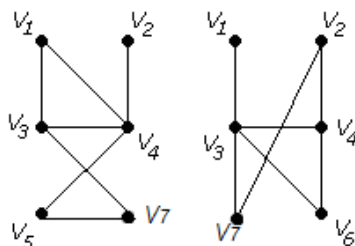
26)



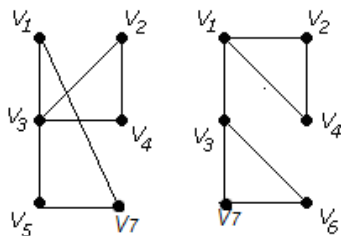
27)



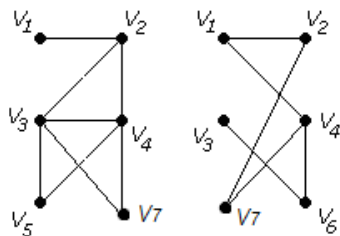
28)



29)

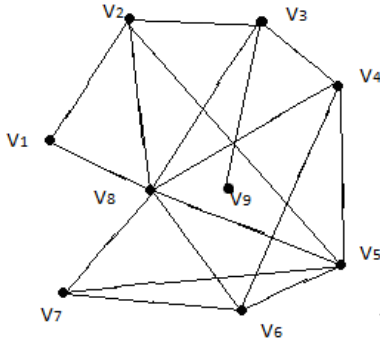


30)

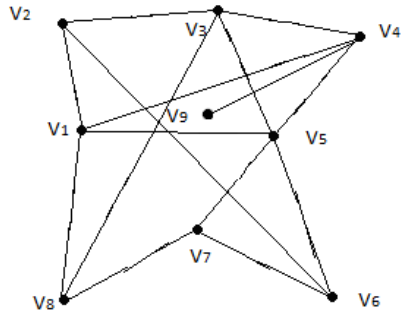


Завдання № 2
Скласти таблицю суміжності для орграфа.

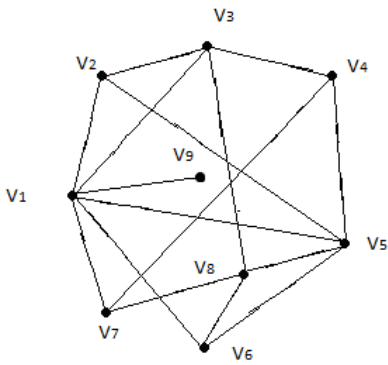
1)



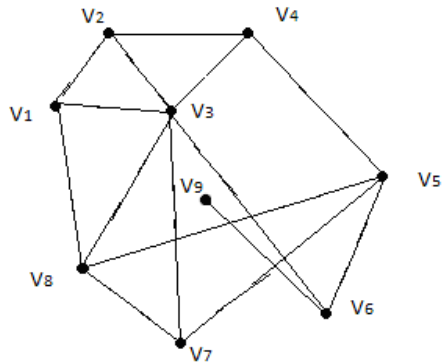
2)



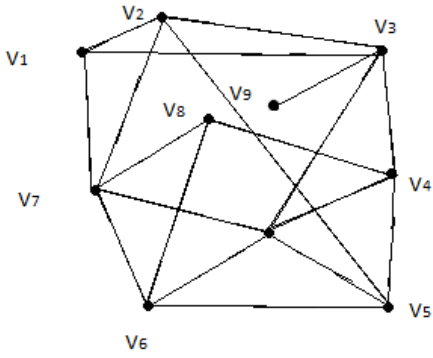
3)



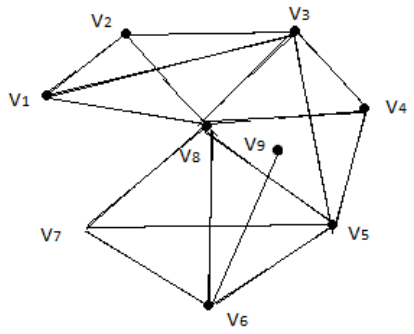
4)



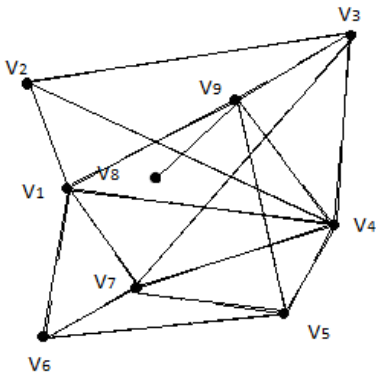
5)



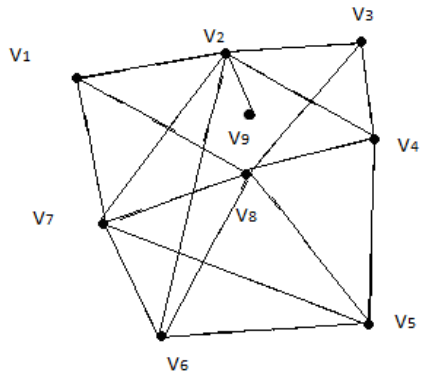
6)



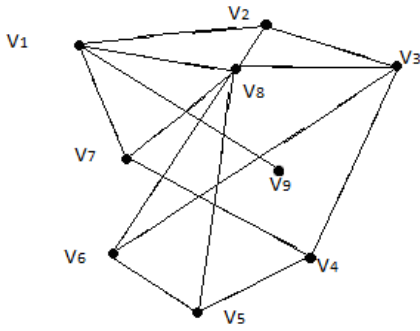
7)



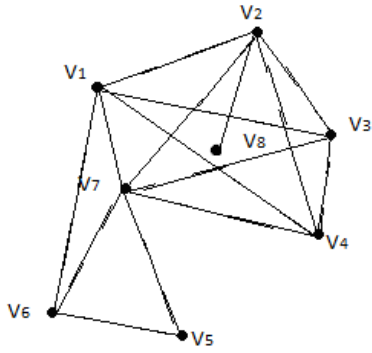
8)



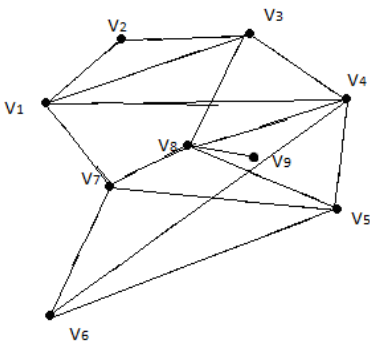
9)



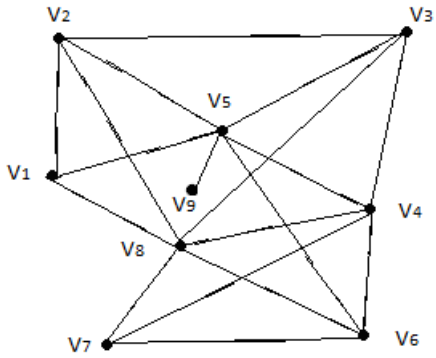
10)



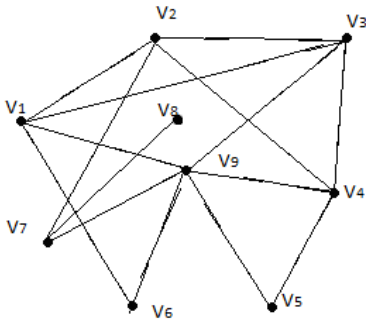
11)



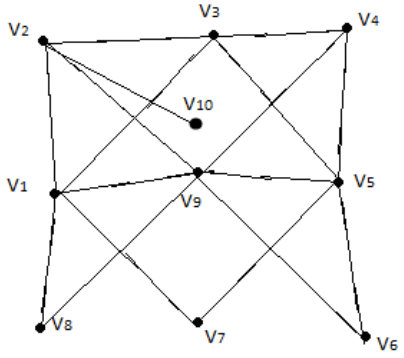
12)



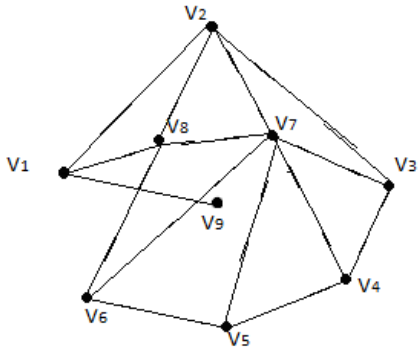
13)



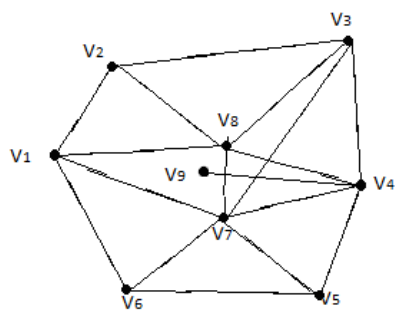
14)



15)

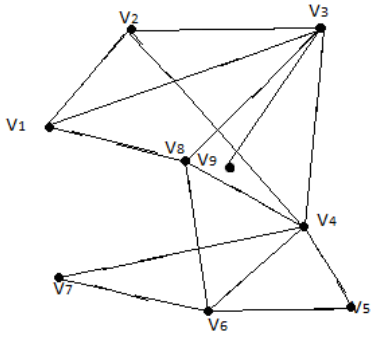


16)

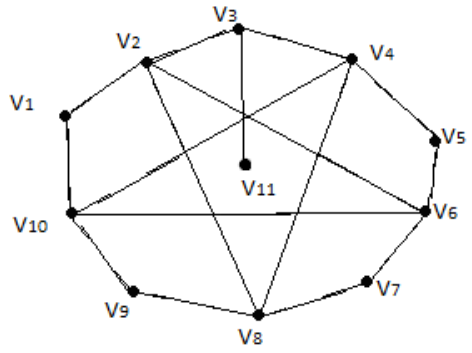


17

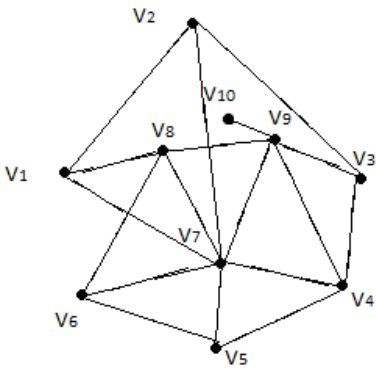
17)



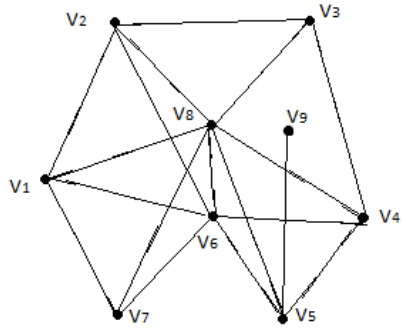
18)



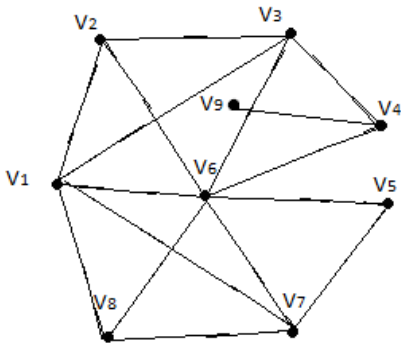
19)



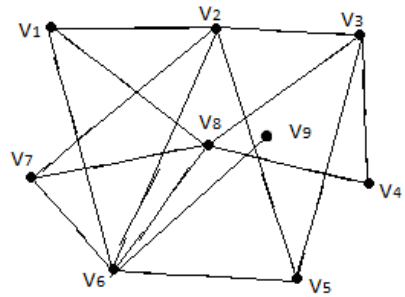
20)



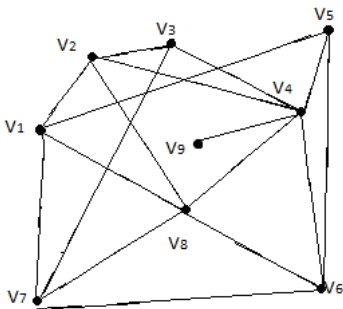
21)



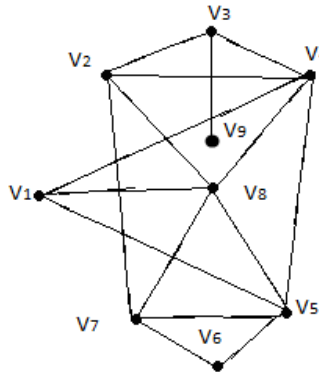
22)



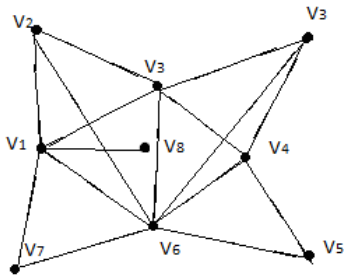
23)



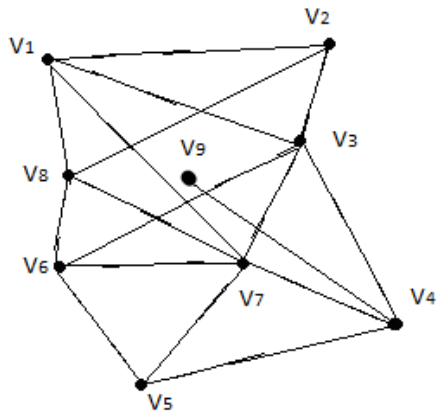
24)



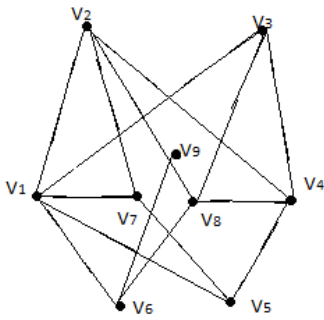
25)



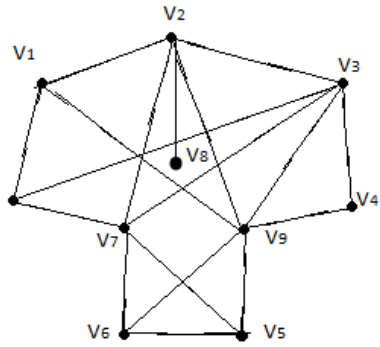
26)



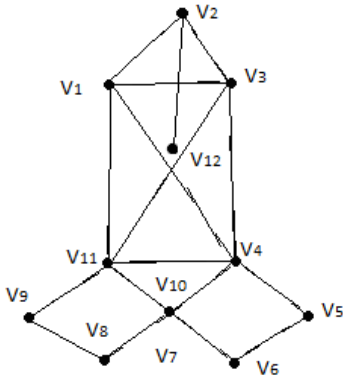
27)



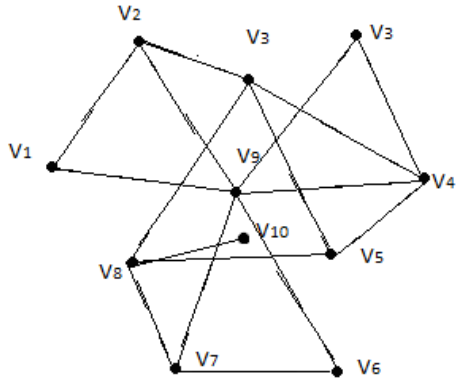
28)



29)



30)



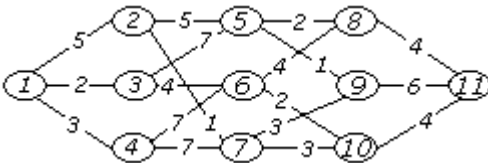
Завдання № 3

Для графа із другого завдання знайти діаметр.

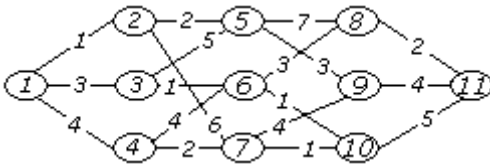
Завдання № 4

Знайти двома методами (Краскала і Прима) мінімальне остове дерево графа.

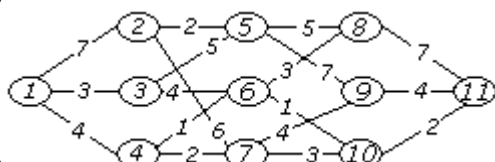
1)



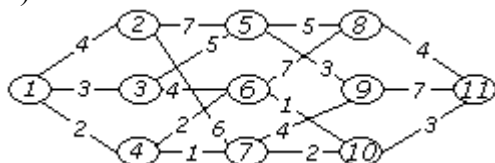
2)



3)



4)



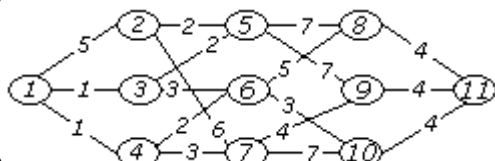
5)



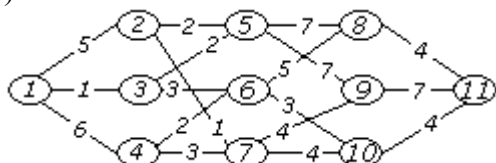
6)



7)



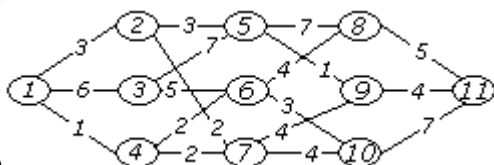
8)



9)



10)



11)



12)



13)



14)



15)



16)



17)



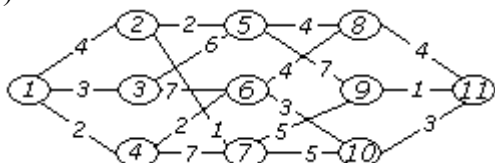
18)



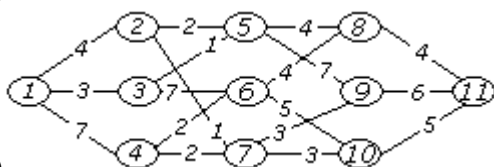
19)



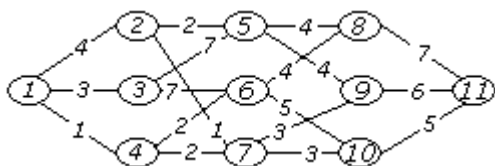
20)



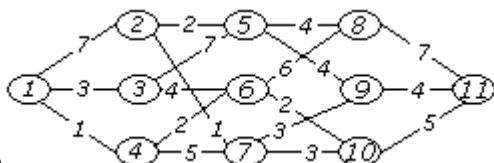
21)



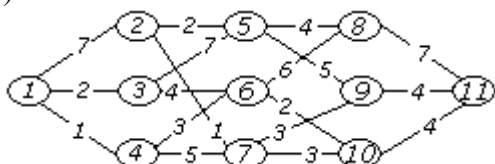
22)



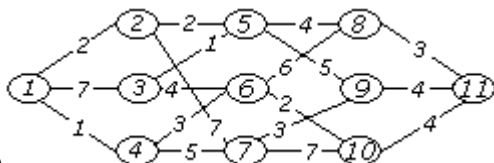
23)



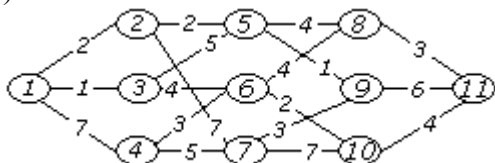
24)



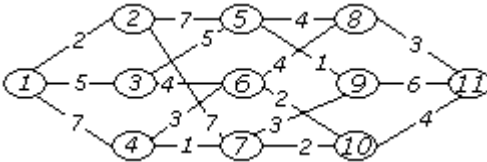
25)



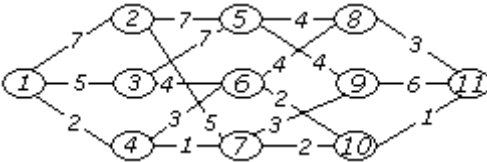
26)



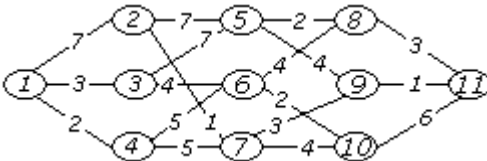
27)



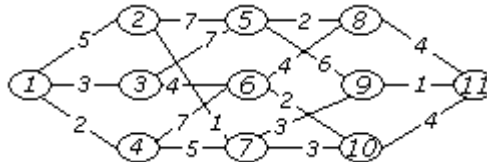
28)



29)



30)



Завдання № 5

Розв'язати задачу комівояжера для повного 8-ми вершинного графа методом «іди у найближчий», матриця вагів якого має вигляд:

1)

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	∞	1	6	5	2	4	5	6
2	1	∞	4	5	2	1	5	7
3	6	4	∞	1	1	1	2	1
4	5	5	1	∞	3	3	6	7
5	2	2	1	3	∞	3	2	1
6	4	1	1	3	3	∞	3	1
7	5	5	2	6	2	3	∞	1
8	6	7	1	7	1	1	1	∞

2)

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	∞	6	4	5	2	2	1	3
2	6	∞	2	2	2	1	2	1
3	4	2	∞	1	6	1	2	6
4	5	2	1	∞	5	4	6	7
5	2	2	6	5	∞	3	2	2
6	2	1	1	4	3	∞	5	2
7	1	2	2	6	2	5	∞	1
8	3	1	6	7	2	2	1	∞

3)

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	∞	1	3	1	2	1	3	2
2	1	∞	6	4	2	1	1	2
3	3	6	∞	1	6	1	2	3
4	1	4	1	∞	5	2	2	5
5	2	2	6	5	∞	6	6	6
6	1	1	1	2	6	∞	1	5
7	3	1	2	2	6	1	∞	5
8	2	2	3	5	6	5	5	∞

4)

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	∞	6	5	4	2	3	1	2
2	6	∞	5	5	4	5	4	6
3	5	5	∞	1	2	3	5	4
4	4	5	1	∞	6	5	4	5
5	2	4	2	6	∞	5	7	5
6	3	5	3	5	5	∞	2	1
7	1	4	5	4	7	2	∞	1
8	2	6	4	5	5	1	1	∞

5)

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	∞	3	1	2	3	1	2	3
2	3	∞	5	2	4	1	6	3
3	1	5	∞	3	6	4	1	2
4	2	2	3	∞	5	4	6	2
5	3	4	6	5	∞	3	1	2
6	1	1	4	4	3	∞	2	5
7	2	6	1	6	1	2	∞	7
8	3	3	2	2	2	5	7	∞

6)

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	∞	1	6	7	3	5	4	6
2	1	∞	6	5	4	2	3	5
3	6	6	∞	1	7	6	1	5
4	7	5	1	∞	6	7	5	1
5	3	4	7	6	∞	5	6	5
6	5	2	6	7	5	∞	5	4
7	4	3	1	5	6	5	∞	7
8	6	5	5	1	5	4	7	∞

7)

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	∞	5	5	5	4	6	5	5
2	5	∞	7	3	3	5	4	5
3	5	7	∞	4	5	6	4	5
4	5	3	4	∞	1	2	5	1
5	4	3	5	1	∞	5	1	1
6	6	5	6	2	5	∞	2	3
7	5	4	4	5	1	2	∞	5
8	5	5	5	1	1	3	5	∞

8)

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	∞	7	3	5	4	6	2	3
2	7	∞	6	1	5	1	1	2
3	3	6	∞	5	1	7	5	5
4	5	1	5	∞	3	3	2	3
5	4	5	1	3	∞	2	2	3
6	6	1	7	3	2	∞	5	7
7	2	1	5	2	2	5	∞	5
8	3	2	5	3	3	7	5	∞

9)

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	∞	5	5	3	3	4	4	1
2	5	∞	4	3	2	1	4	6
3	5	4	∞	4	5	6	5	5
4	3	3	4	∞	1	5	1	7
5	3	2	5	1	∞	5	5	2
6	4	1	6	5	5	∞	7	3
7	4	4	5	1	5	7	∞	2
8	1	6	5	7	2	3	2	∞

10)

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	∞	1	2	3	5	4	2	3
2	1	∞	6	5	4	6	5	4
3	2	6	∞	3	3	5	2	2
4	3	5	3	∞	1	6	1	5
5	5	4	3	1	∞	2	4	5
6	4	6	5	6	2	∞	6	2
7	2	5	2	1	4	6	∞	7
8	3	4	2	5	5	2	7	∞

11)

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	∞	7	6	5	4	3	2	1
2	7	∞	1	5	6	4	2	3
3	6	1	∞	1	5	6	2	3
4	5	5	1	∞	3	2	2	2
5	4	6	5	3	∞	2	2	2
6	3	4	6	2	2	∞	5	5
7	2	2	2	2	2	5	∞	2
8	1	3	3	2	2	5	2	∞

12)

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	∞	5	6	5	4	4	5	5
2	5	∞	1	5	1	1	1	1
3	6	1	∞	1	1	3	2	1
4	5	5	1	∞	5	5	7	5
5	4	1	1	5	∞	3	2	5
6	4	1	3	5	3	∞	5	6
7	5	1	2	7	2	5	∞	1
8	5	1	1	5	5	6	1	∞

13)

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	∞	1	5	1	5	1	6	1
2	1	∞	7	5	6	1	2	3
3	5	7	∞	5	6	2	1	2
4	1	5	5	∞	6	5	1	5
5	5	6	6	6	∞	7	7	7
6	1	1	2	5	7	∞	1	1
7	6	2	1	1	7	1	∞	2
8	1	3	2	5	7	1	2	∞

14)

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	∞	1	1	1	1	1	3	1
2	1	∞	5	1	2	1	3	3
3	1	5	∞	2	5	4	1	5
4	1	1	2	∞	5	5	6	1
5	1	2	5	5	∞	1	5	1
6	1	1	4	5	1	∞	5	6
7	3	3	1	6	5	5	∞	1
8	1	3	5	1	1	6	1	∞

15)

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	∞	3	2	1	2	2	3	2
2	3	∞	6	5	4	5	1	2
3	2	6	∞	3	2	1	3	3
4	1	5	3	∞	5	1	5	1
5	2	4	2	5	∞	2	2	2
6	2	5	1	1	2	∞	7	5
7	3	1	3	5	2	7	∞	5
8	2	2	3	1	2	5	5	∞

16)

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	∞	4	4	4	4	4	5	4
2	4	∞	1	6	1	1	1	5
3	4	1	∞	1	6	1	5	1
4	4	6	1	∞	4	4	4	5
5	4	1	6	4	∞	6	5	5
6	4	1	1	4	6	∞	7	1
7	5	1	5	4	5	7	∞	5
8	4	5	1	5	5	1	5	∞

17)

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	∞	6	6	6	1	3	1	3
2	6	∞	5	5	1	6	1	5
3	6	5	∞	7	7	7	7	5
4	6	5	7	∞	6	5	1	2
5	1	1	7	6	∞	6	6	6
6	3	6	7	5	6	∞	1	2
7	1	1	7	1	6	1	∞	2
8	3	5	5	2	6	2	2	∞

18)

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	∞	6	5	1	5	1	6	2
2	6	∞	3	3	2	1	2	2
3	5	3	∞	5	4	5	4	5
4	1	3	5	∞	5	1	2	3
5	5	2	4	5	∞	2	2	2
6	1	1	5	1	2	∞	5	6
7	6	2	4	2	2	5	∞	2
8	2	2	5	3	2	6	2	∞

19)

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	∞	2	2	2	2	3	2	2
2	2	∞	5	1	2	3	2	4
3	2	5	∞	6	6	5	1	5
4	2	1	6	∞	6	6	6	6
5	2	2	6	6	∞	5	1	5
6	3	3	5	6	5	∞	2	1
7	2	2	1	6	1	2	∞	5
8	2	4	5	6	5	1	5	∞

20)

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	∞	4	6	5	1	2	3	5
2	4	∞	5	1	5	1	5	1
3	6	5	∞	5	6	1	5	7
4	5	1	5	∞	6	4	5	5
5	1	5	6	6	∞	3	2	2
6	2	1	1	4	3	∞	2	2
7	3	5	5	5	2	2	∞	2
8	5	1	7	5	2	2	2	∞

21)

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	∞	1	3	5	1	5	3	2
2	1	∞	6	6	6	1	5	5
3	3	6	∞	7	3	5	4	1
4	5	6	7	∞	5	5	5	1
5	1	6	3	5	∞	6	6	6
6	5	1	5	5	6	∞	5	2
7	3	5	4	5	6	5	∞	2
8	2	5	1	1	6	2	2	∞

22)

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	∞	5	5	1	5	6	5	5
2	5	∞	2	3	5	1	2	3
3	5	2	∞	3	4	5	1	2
4	1	3	3	∞	5	5	5	5
5	5	5	4	5	∞	4	4	4
6	6	1	5	5	4	∞	3	3
7	5	2	1	5	4	3	∞	2
8	5	3	2	5	4	3	2	∞

23)

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	∞	4	6	5	1	5	6	5
2	4	∞	6	5	5	5	5	7
3	6	6	∞	1	2	3	2	5
4	5	5	1	∞	1	5	7	5
5	1	5	2	1	∞	5	5	6
6	5	5	3	5	5	∞	7	1
7	6	5	2	7	5	7	∞	2
8	5	7	5	5	6	1	2	∞

24)

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	∞	4	6	5	1	6	5	1
2	4	∞	5	1	2	3	5	4
3	6	5	∞	4	4	6	5	4
4	5	1	4	∞	5	5	5	1
5	1	2	4	5	∞	1	6	5
6	6	3	6	5	1	∞	2	1
7	5	5	5	5	6	2	∞	7
8	1	4	4	1	5	1	7	∞

25)

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	∞	4	6	5	1	5	5	5
2	4	∞	5	5	6	7	1	5
3	6	5	∞	5	5	5	4	5
4	5	5	5	∞	3	1	2	2
5	1	6	5	3	∞	1	1	1
6	5	7	5	1	1	∞	2	7
7	5	1	4	2	1	2	∞	7
8	5	5	5	2	1	7	7	∞

26)

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	∞	4	4	4	5	5	6	5
2	4	∞	1	5	6	2	1	4
3	4	1	∞	4	4	4	5	1
4	4	5	4	∞	6	5	5	4
5	5	6	4	6	∞	4	5	6
6	5	2	4	5	4	∞	1	2
7	6	1	5	5	5	1	∞	7
8	5	4	1	4	6	2	7	∞

27)

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	∞	1	5	6	5	5	1	5
2	1	∞	7	5	6	5	5	5
3	5	7	∞	6	1	5	6	5
4	6	5	6	∞	7	7	7	5
5	5	6	1	7	∞	5	6	5
6	5	5	5	7	5	∞	5	1
7	1	5	6	7	6	5	∞	5
8	5	5	5	5	5	1	5	∞

28)

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	∞	4	6	5	5	5	4	5
2	4	∞	7	1	6	5	1	4
3	6	7	∞	1	1	1	5	7
4	5	1	1	∞	6	5	1	7
5	5	6	1	6	∞	5	5	6
6	5	5	1	5	5	∞	5	7
7	4	1	5	1	5	5	∞	5
8	5	4	7	7	6	7	5	∞

29)

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	∞	7	7	7	7	6	5	1
2	7	∞	6	6	6	1	5	7
3	7	6	∞	5	5	5	5	6
4	7	6	5	∞	7	3	5	6
5	7	6	5	7	∞	1	5	5
6	6	1	5	3	1	∞	6	5
7	5	5	5	5	5	6	∞	5
8	1	7	6	6	5	5	5	∞

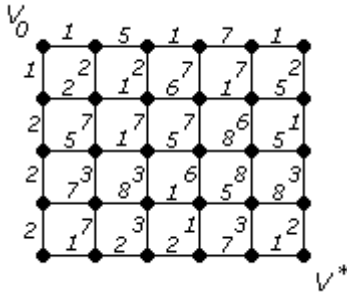
30)

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	∞	6	6	6	1	3	1	3
2	6	∞	1	5	6	1	5	2
3	6	1	∞	3	2	1	3	1
4	6	5	3	∞	1	1	1	3
5	1	6	2	1	∞	6	6	6
6	3	1	1	1	6	∞	1	3
7	1	5	3	1	6	1	∞	1
8	3	2	1	3	6	3	1	∞

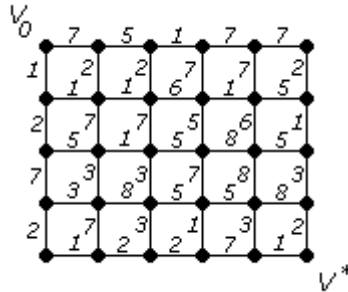
Завдання № 6

За допомогою алгоритму Дійкстри знайти найкоротший шлях у графі між парою вершин V_0 і V^* .

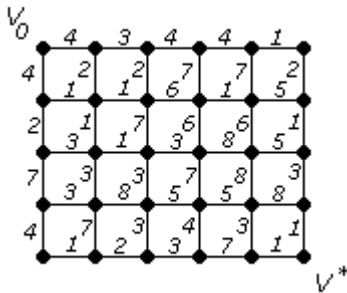
1)



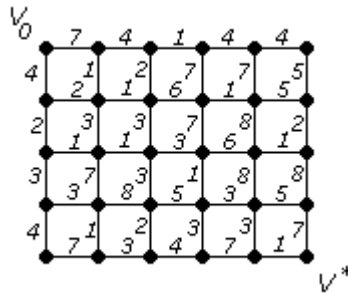
2)



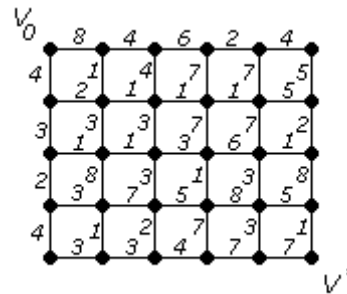
3)



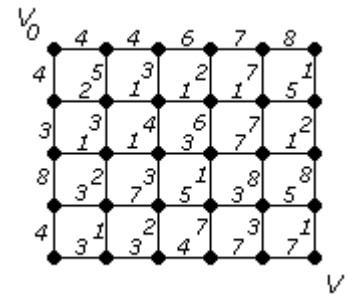
4)



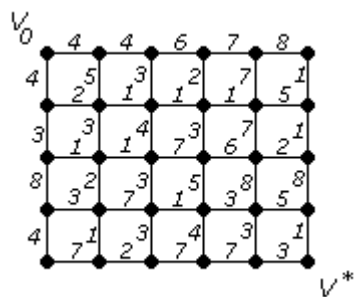
5)



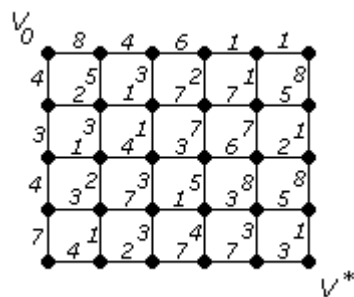
6)



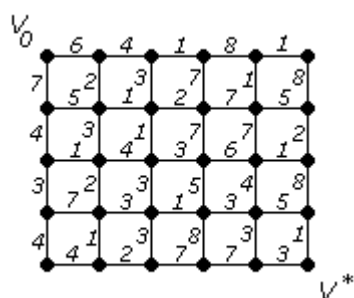
7)



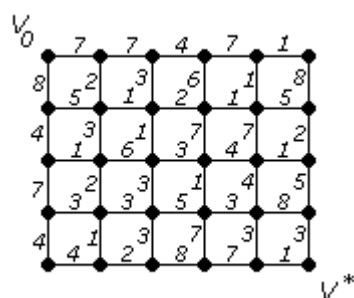
8)



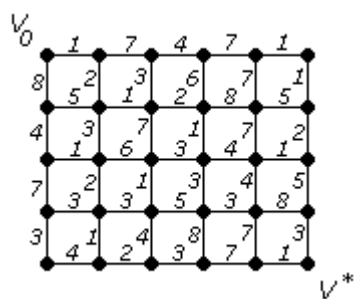
9)



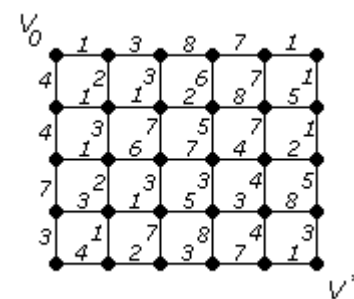
10)



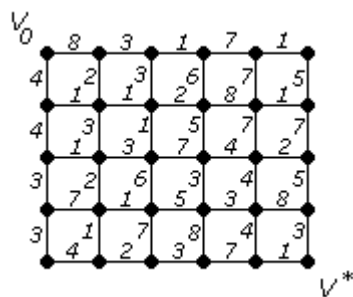
11)



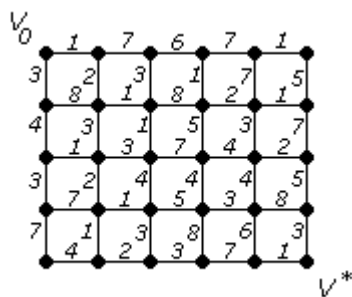
12)



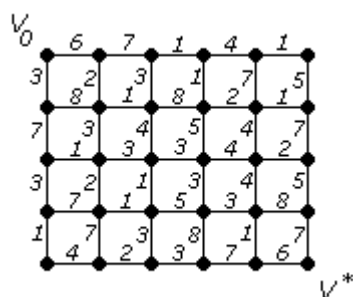
13)



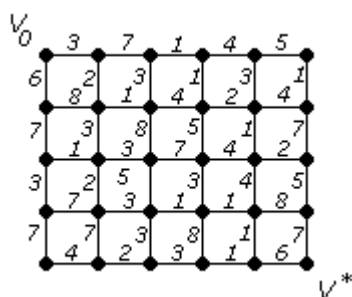
14)



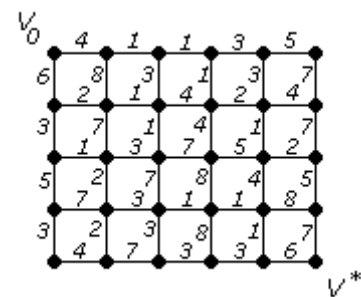
15)



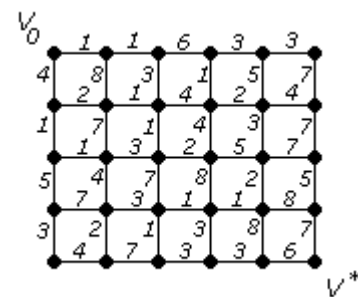
16)



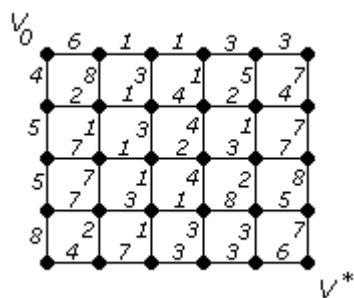
17)



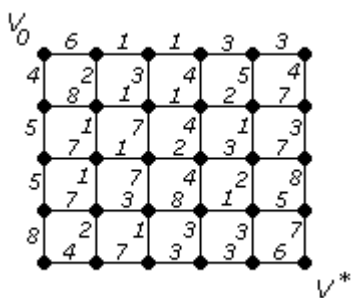
18)



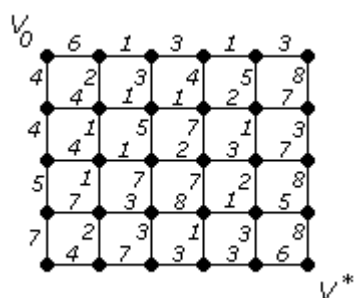
19)



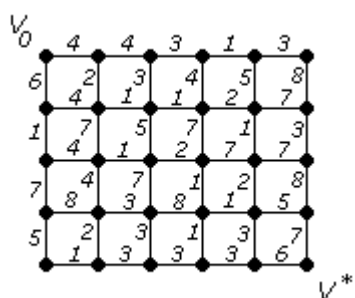
20)



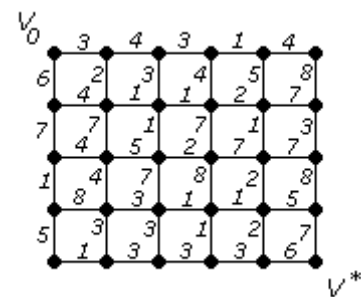
21)



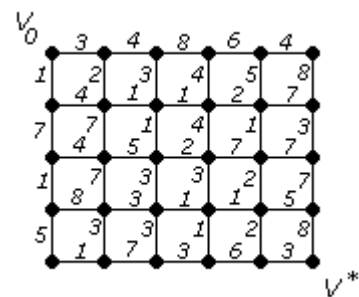
22)



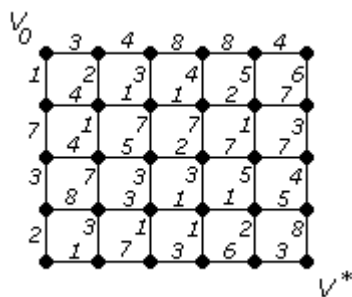
23)



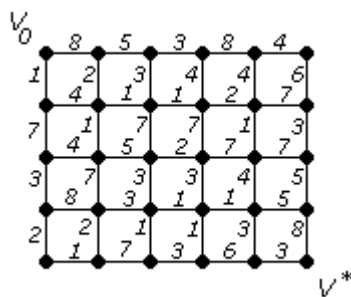
24)



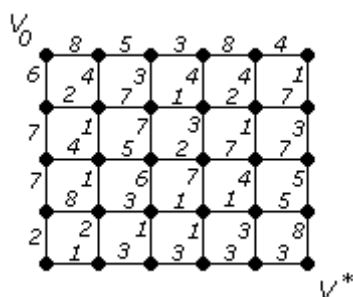
25)



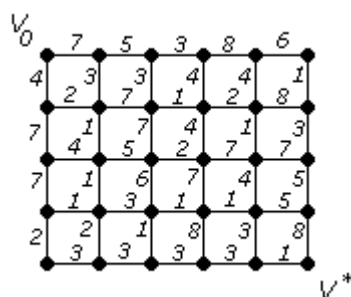
26)



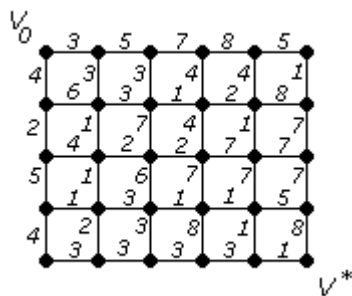
27)



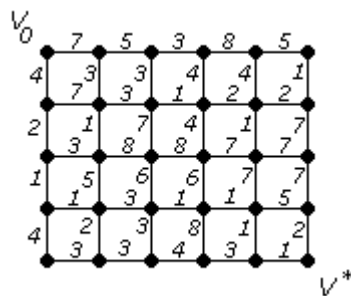
28)



29)



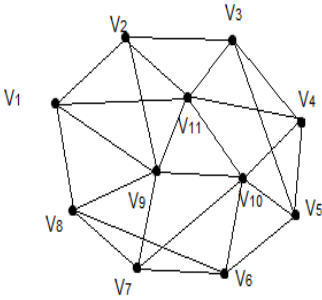
30)



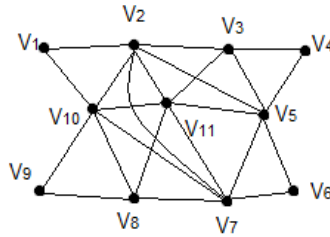
Завдання № 7

Знайти ейлеров цикл в ейлеровому графі двома методами: а) Флері; б) елементарних циклів.

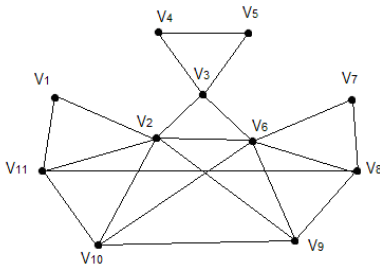
1)



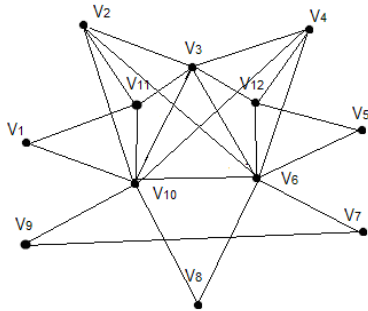
2)



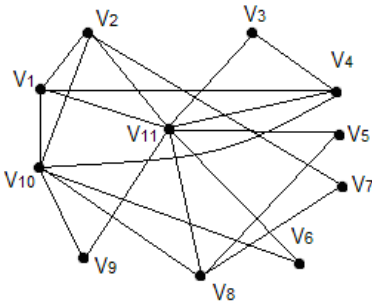
3)



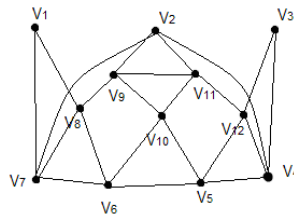
4)



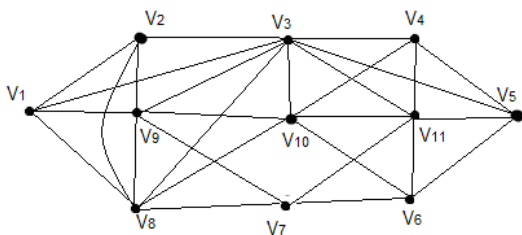
5)



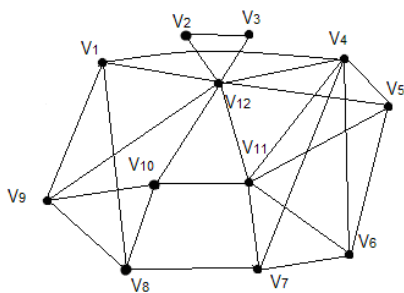
6)



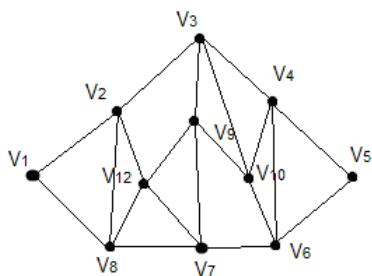
7)



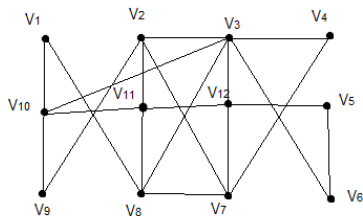
8)



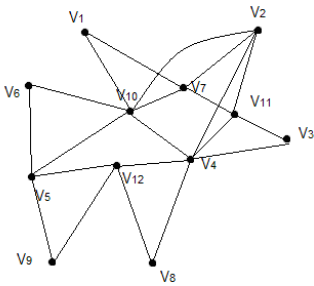
9)



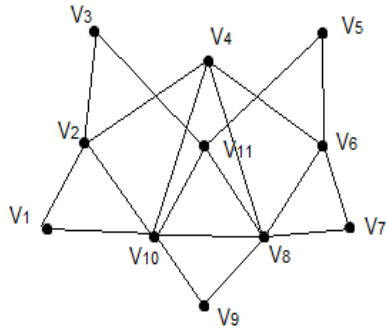
10)



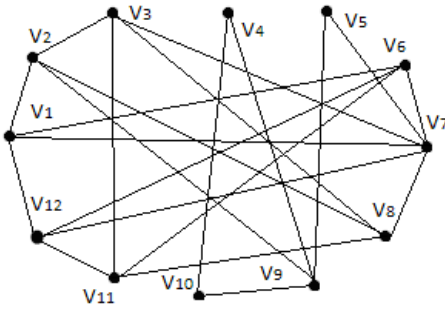
11)



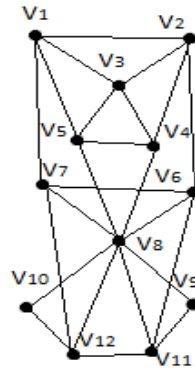
12)



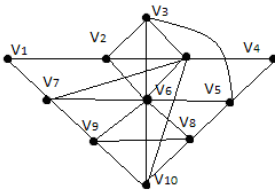
13)



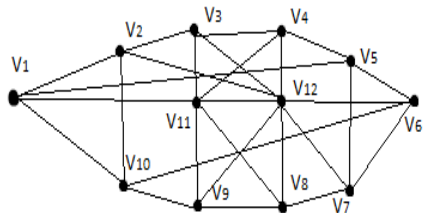
14)



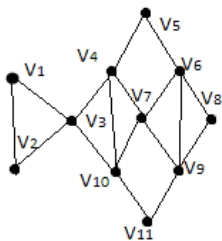
15)



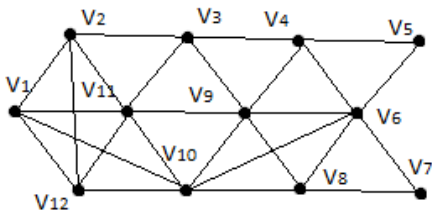
16)



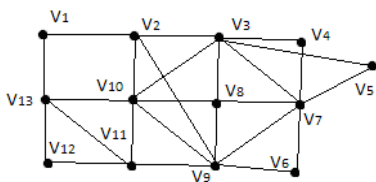
17)



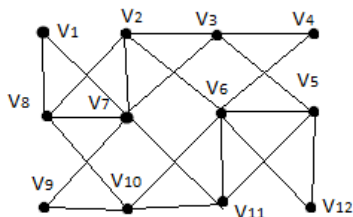
18)



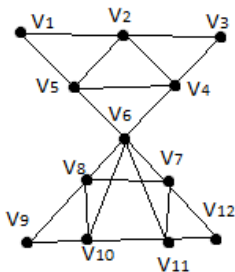
19)



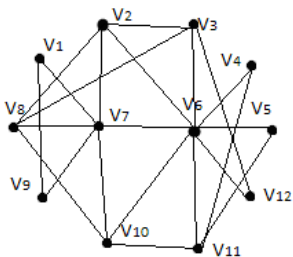
20)



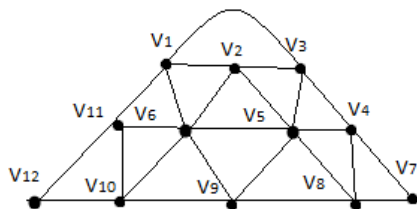
21)



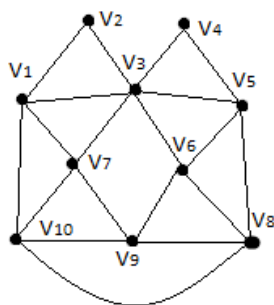
22)



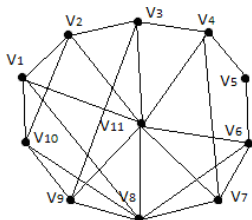
23)



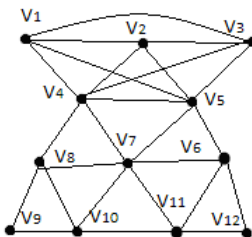
24)



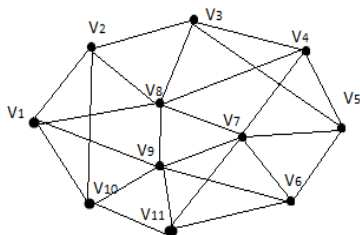
25)



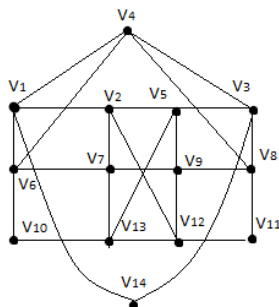
26)



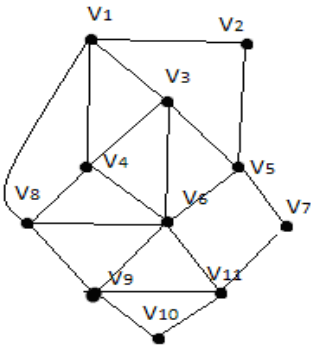
27)



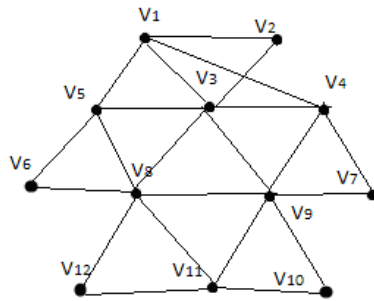
28)



29)

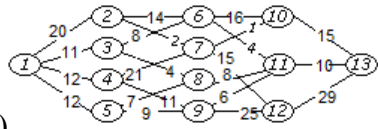
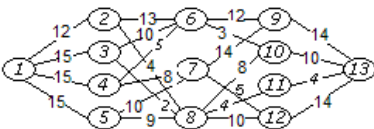
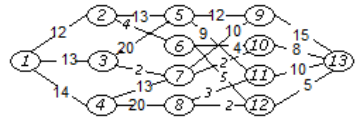
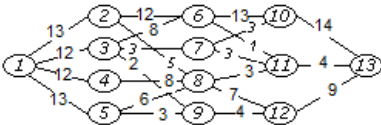
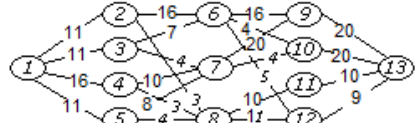
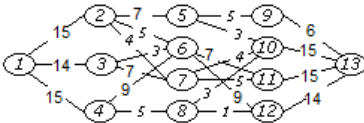
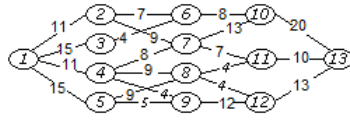
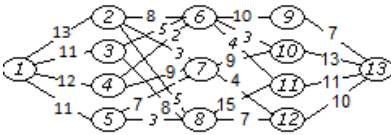
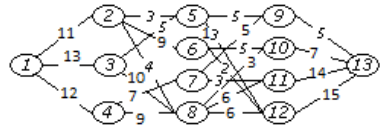
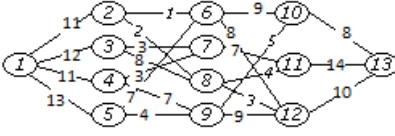


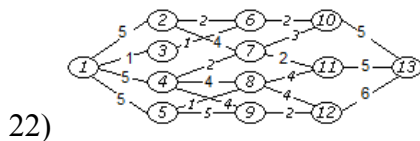
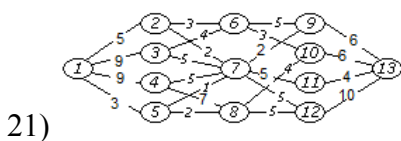
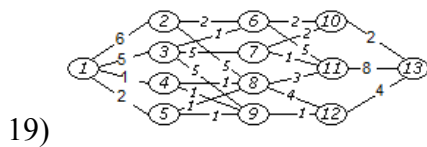
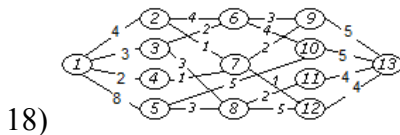
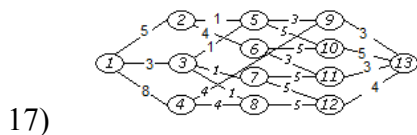
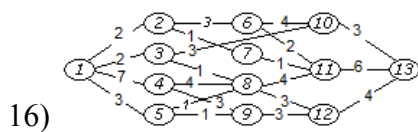
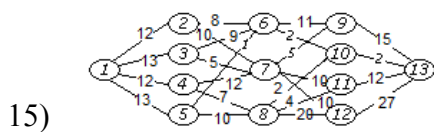
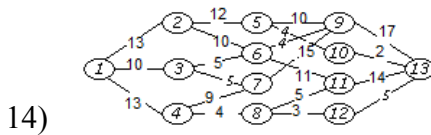
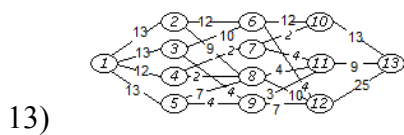
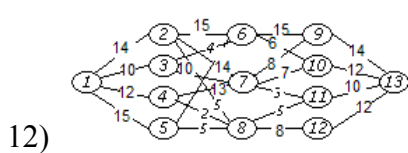
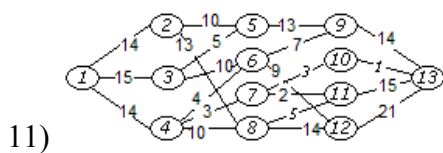
30)

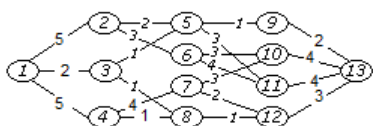


Завдання № 8

Побудувати повний потік, а потім скорегувати його до максимального (дуги спрямовані зліва направо).



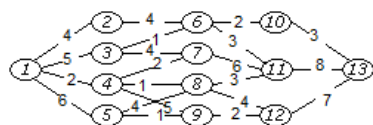




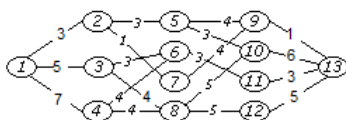
23)



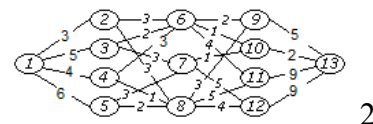
24)



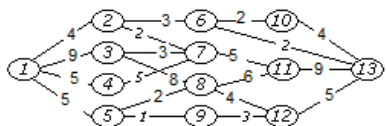
25)



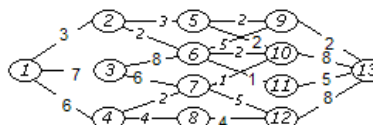
26)



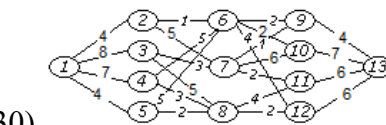
27)



28)



29)

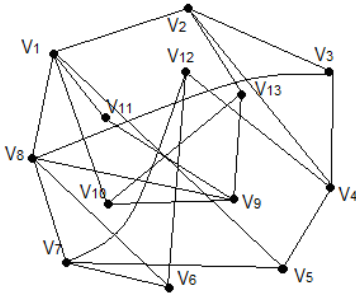


30)

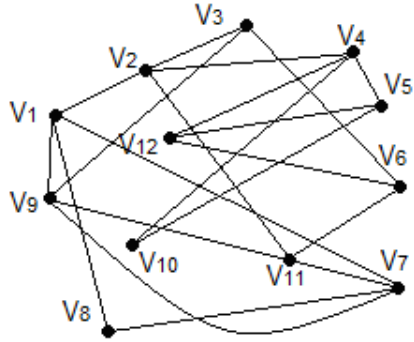
Завдання № 9

За допомогою γ -алгоритма зробити укладку графа у площині, або довести що вона неможлива.

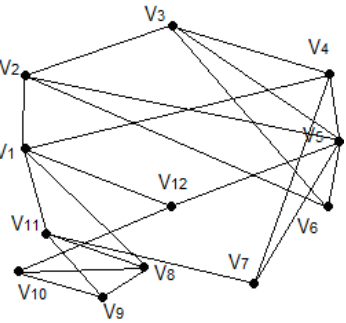
1)



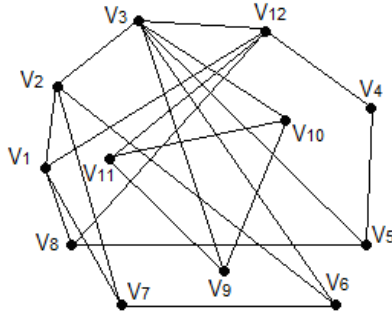
2)



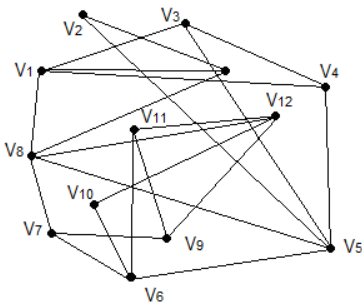
3)



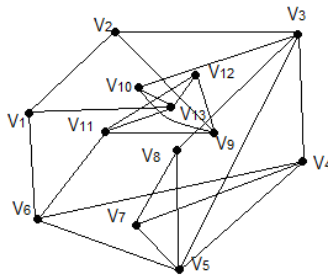
4)



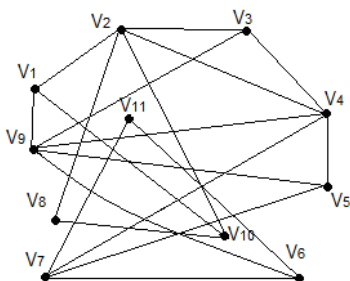
5)



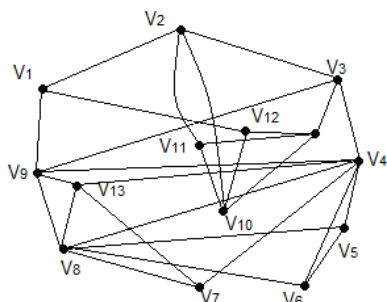
6)



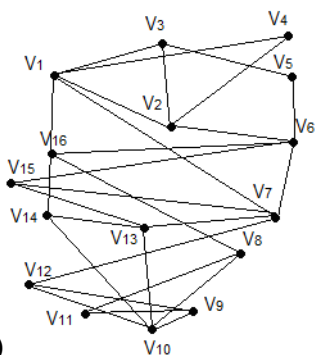
7)



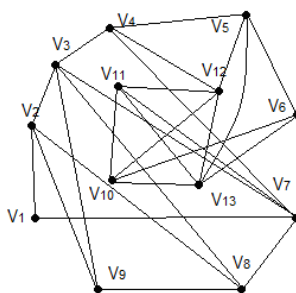
8)



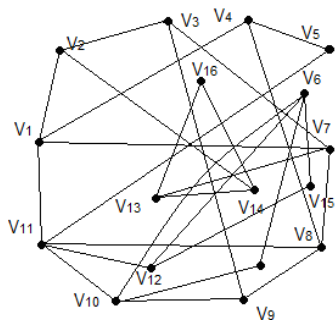
9)



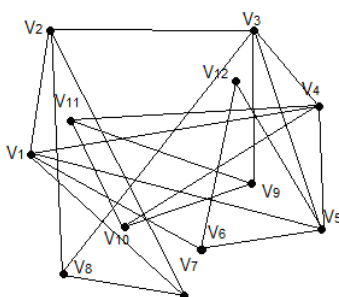
10)



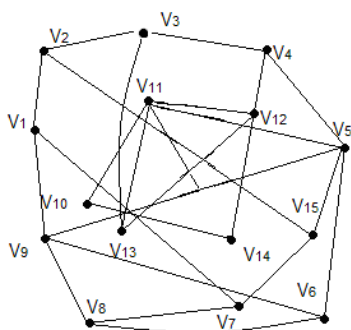
11)



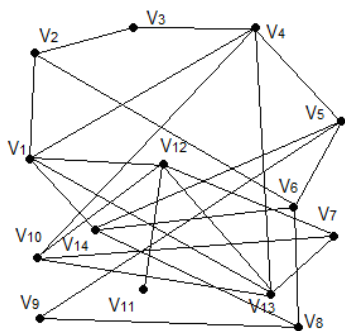
12)



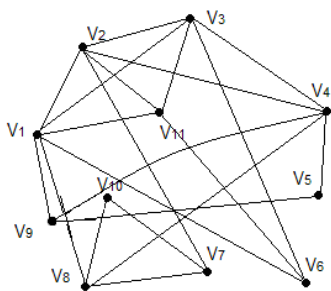
13)



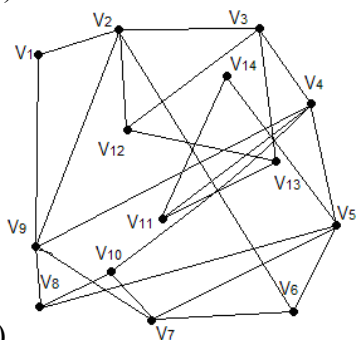
15)



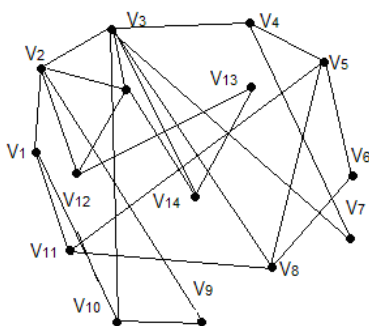
17)



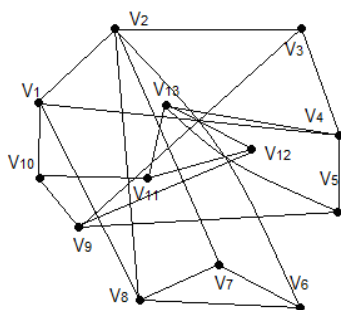
14)



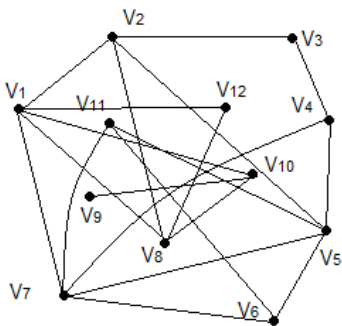
16)



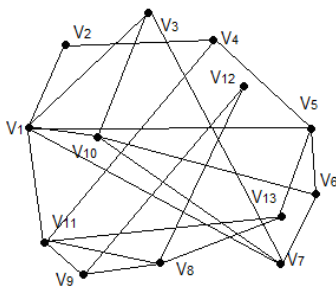
18)



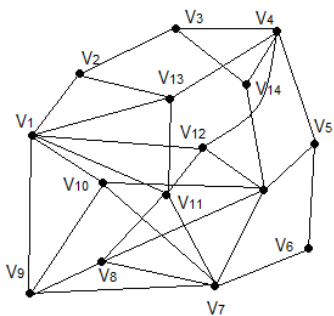
19)



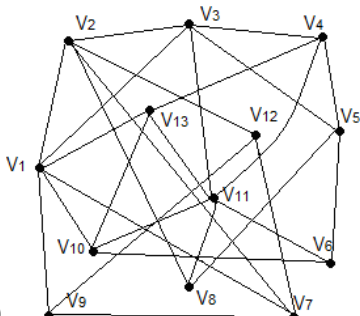
20)



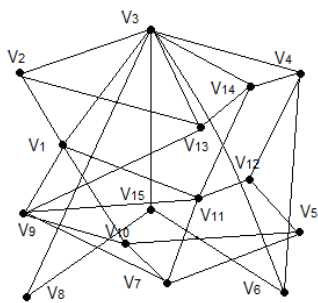
21)



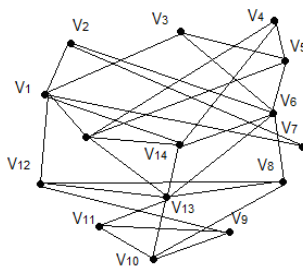
22)



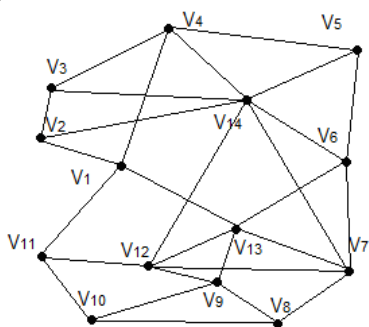
23)



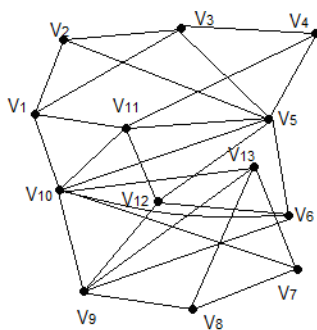
24)



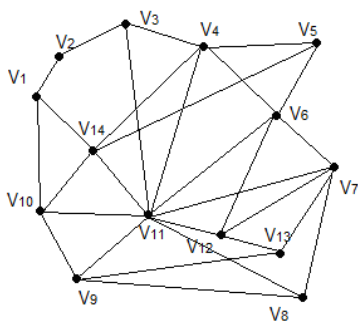
25)



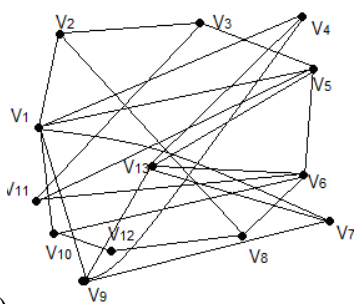
26)



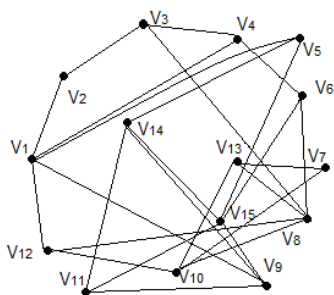
27)



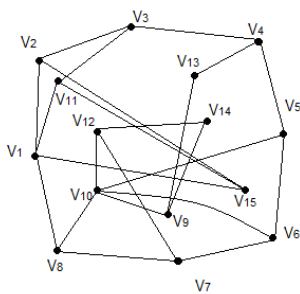
28)



29)



30)



ЛІТЕРАТУРА

1. Бардачов Ю.М., Соколова Н.А., Ходаков В.Є. Дискретна математика: Підручник. – К.: Вища шк., 2002. – 287 с.
2. Нефедов В.Н., Осипова В.А. Курс дискретной математики. – М.: Изд-во МАИ, 1992. – 264 с.
3. Капитонова Ю.В. и др. Лекции по дискретной математике. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – 624 с.
4. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов. – СПб.: Питер, 2000. – 304 с.
5. Кузнецов О.П., Адельсон-Вольский Г.М. Дискретная математика для инженера. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 480 с.
6. Ore O. Теория графов. – М.: Наука, 1980. – 336 с.
7. Уилсон Р. Введение в теорию графов. – М.: Мир, 1977. – 207 с.
8. Форд Л.Р., Фалкерсон Д.Р. Потоки в сетях. – М.: Мир, 1966. – 229 с.