Курсовая Работа по Дискретной Математике

1. Определить для орграфа, заданного матрицей смежности:

а) матрицу односторонней связности (2 способа, включая итерационный алгоритм);

б) матрицу сильной связности;

в) компоненты сильной связности;

г) матрицу контуров;

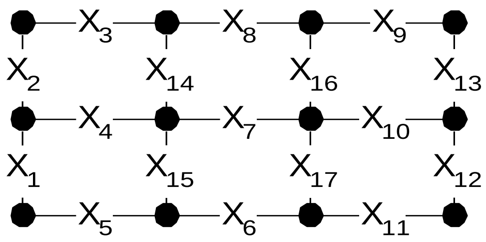
д) изображение графа и компонент сильной связности.

2. Используя алгоритм Терри, определить замкнутый маршрут, проходящий ровно по два раза (по одному в каждом направлении) через каждое ребро графа.

3. Используя алгоритм “фронта волны”, найти все минимальные пути из первой вершины в последнюю орграфа, заданного матрицей смежности.

4. Используя алгоритм Форда, найти минимальные пути из первой вершины во все достижимые вершины в нагруженном графе, заданном матрицей длин дуг.

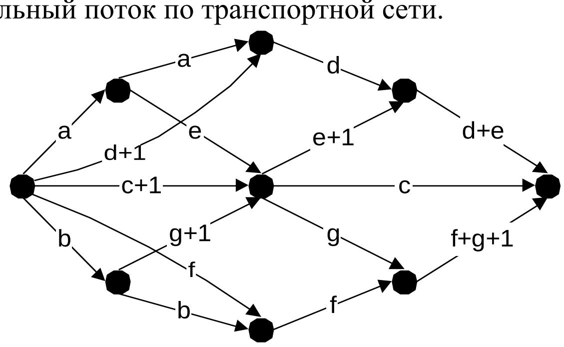
5. Найти остовное дерево с минимальной суммой длин входящих в него ребер.



Значения $x_1 - x_{13}$ приведены в задании, значения $x_{14} - x_{17}$ равны 5.

6. Пусть каждому ребру неориентированного графа соответствует некоторый элемент электрической цепи. Составить линейно независимые системы уравнений Кирхгофа для токов и напряжений. Пусть первому и пятому ребру соответствуют источники тока с ЭДС E_1 и E_2 (полярность выбирается произвольно), а остальные элементы являются сопротивлениями. Используя закон Ома, и, предполагая внутренние сопротивления источников тока равными нулю, получить систему уравнений для токов.

7. Построить максимальный поток по транспортной сети.



Значения величин a, b, c, d, e, f, g приведены в задании. Начинать с окаймляющих цепей.

8.

1. Изучить алгоритм.
2. Составить программу алгоритма (На оценку «отлично» с графическим интерфейсом и визуализацией графа).
3. Отладить тестовые примеры.
4. Провести оценку сложности алгоритма.
5. Составить прикладную задачу, для решения которой используется данный алгоритм.

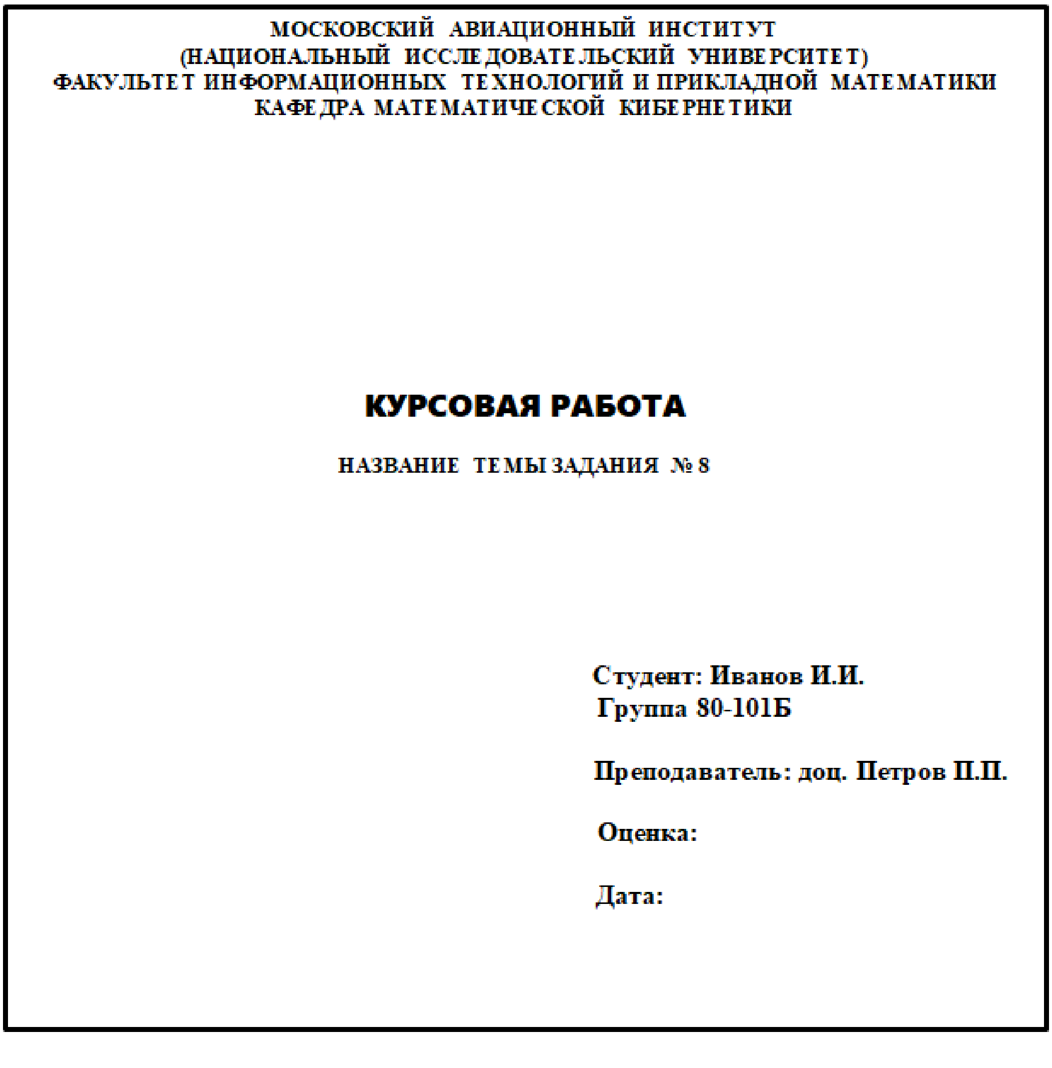
ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О КУРСОВОЙ РАБОТЕ

Курсовая работа предназначена для выполнения студентами Института «Информационные технологии и прикладная математика» по дисциплинам «Дискретная математика» и «Теория графов и математическая логика». Работа содержит семь типовых заданий и одно индивидуальное. Выполнение восьмого, индивидуального задания, требует самостоятельного изучения теории по спец литературе, применения изученного метода к решению поставленной задачи, программной реализации алгоритма с применением графических средств.

Правила оформления

Курсовая работа выполняется, а затем сдается преподавателю в ***набранном*** виде на листах формата А4.

Первая страница – титульный лист оформляется согласно образцу.



МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)
ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ
КАФЕДРА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ КИБЕРНЕТИКИ

КУРСОВАЯ РАБОТА

НАЗВАНИЕ ТЕМЫ ЗАДАНИЯ № 8

Студент: Иванов И.И.
Группа 80-101Б

Преподаватель: доц. Петров П.П.

Оценка:

Дата:

Вторая и третья страницы – индивидуальное задание на выполнение курсовой работы. Оформляется согласно выданному варианту.

Выполнение курсовой работы

С четвертой страницы курсовой работы начинается решение заданий. Первые семь заданий стандартные для всех студентов.

Восьмое задание индивидуальное для каждого студента. Оформление этого задания должно содержать следующие пункты.

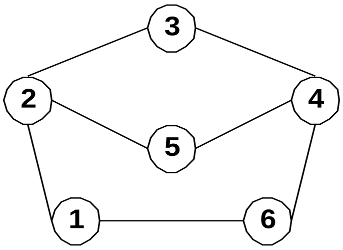
1. Основные понятия и определения по теме работы.
2. Описание алгоритма.
3. Логическая блок-схема.
4. Описание программы и инструкции по работе с ней.
5. Вычисление сложности алгоритма.
6. Тестовый пример с решением.
7. Скриншоты программы для данного примера.
8. Прикладная задача.

   (Листинг не нужен!)

Вариант №1

1. $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

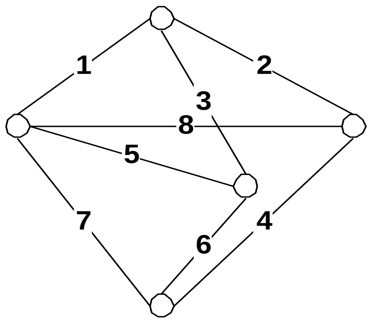
2.



3. $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ **4.** $\begin{pmatrix} \infty & 1 & 4 & 6 & \infty & \infty & \infty & \infty \\ \infty & \infty & 1 & \infty & 12 & \infty & \infty & \infty \\ \infty & 1 & \infty & 3 & \infty & 6 & \infty & \infty \\ \infty & \infty & 3 & \infty & \infty & \infty & 2 & \infty \\ \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & 3 & \infty & 2 \\ 13 & \infty & \infty & \infty & 3 & \infty & 2 & 5 \\ \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & 2 & \infty & 6 \\ \infty & 2 & 3 & \infty & 4 & 7 & 8 & \infty \end{pmatrix}$

5. 1,2,1,4,2,7,2,1,8,3,2,4,5

6.



7. 3,4,5,8,4,9,3

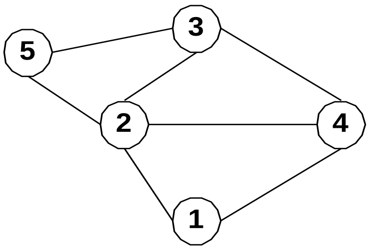
8. Кратчайшие пути между всеми парами вершин графа.

Липский В. Комбинаторика для программистов.

Вариант №2

1. $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$

2.

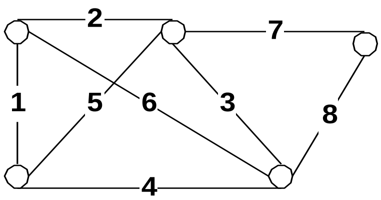


3. $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

4. $\begin{pmatrix} \infty & 3 & 5 & 6 & \infty & \infty & \infty & \infty \\ 2 & \infty & 1 & 2 & \infty & \infty & \infty & \infty \\ \infty & 1 & \infty & \infty & 3 & \infty & \infty & \infty \\ 3 & \infty & \infty & \infty & 4 & 7 & \infty & 9 \\ 5 & \infty & \infty & 4 & \infty & \infty & 4 & \infty \\ \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & 1 & 2 \\ 7 & \infty & \infty & \infty & \infty & 1 & \infty & 2 \\ 8 & \infty & \infty & 13 & \infty & \infty & \infty & \infty \end{pmatrix}$

5. 5,1,6,1,4,3,2,5,6,7,2,1,4

6.



7. 4,3,6,7,3,10,4

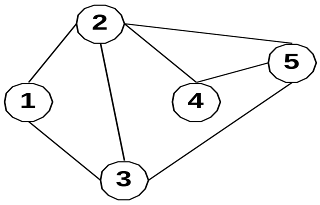
8. Эйлеровы и гамильтоновы пути (циклы).

Липский В. Комбинаторика для программистов

Вариант №3

1. $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$

2.

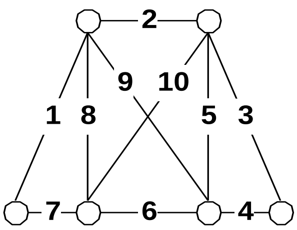


3. $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$

4. $\begin{pmatrix} \infty & 4 & 5 & 3 & \infty & \infty & \infty \\ 10 & \infty & 2 & \infty & 3 & \infty & \infty \\ \infty & 2 & \infty & 3 & 1 & 4 & 7 \\ \infty & \infty & 2 & \infty & \infty & 7 & \infty \\ \infty & \infty & 1 & \infty & \infty & \infty & 4 \\ \infty & \infty & 4 & \infty & \infty & \infty & 2 \\ 2 & \infty & 3 & \infty & 5 & 7 & \infty \end{pmatrix}$

5. 2,5,6,7,1,2,3,4,2,5,6,7,8

6.



7. 3,4,6,10,2,9,2

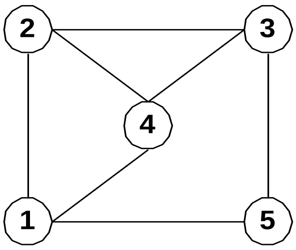
8. Нахождение компонент сильной связности графа;

Кофман А. Введение в прикладную комбинаторику

Вариант №4

1. $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

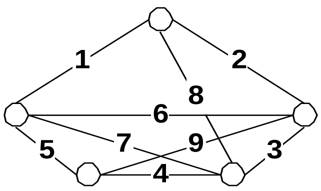
2.



3. $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ **4.** $\begin{pmatrix} \infty & 3 & 5 & \infty & 6 & \infty & \infty & \infty \\ 2 & \infty & 1 & 4 & \infty & \infty & \infty & \infty \\ 3 & \infty & \infty & 4 & 2 & \infty & \infty & \infty \\ \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & 3 & 5 & \infty \\ 4 & \infty & \infty & \infty & \infty & 6 & \infty & 7 \\ \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & 3 & 2 \\ 6 & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & 1 \\ 8 & \infty & \infty & \infty & 11 & \infty & \infty & \infty \end{pmatrix}$

5. 7,1,2,8,9,7,4,6,7,1,3,5,6

6.



7. 3,3,4,9,2,7,5

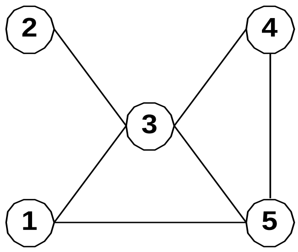
8. Перечисление путей ориентированного графа методом латинской композиции.

Кофман А. Введение в прикладную комбинаторику

Вариант №5

1. $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$

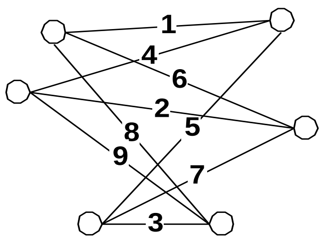
2.



3. $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ **4.** $\begin{pmatrix} \infty & 3 & 5 & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty \\ \infty & \infty & 1 & 9 & \infty & 5 & \infty & \infty \\ 13 & 1 & \infty & \infty & 4 & \infty & 3 & \infty \\ \infty & \infty & \infty & \infty & 2 & \infty & \infty & 3 \\ \infty & \infty & \infty & 2 & \infty & \infty & \infty & 6 \\ \infty & \infty & \infty & 3 & \infty & \infty & 2 & \infty \\ \infty & \infty & \infty & \infty & 2 & 2 & \infty & \infty \\ 2 & 3 & \infty & 5 & 4 & \infty & 8 & \infty \end{pmatrix}$

5. 4,3,2,5,4,7,8,2,3,7,1,8,5

6.



7. 3,5,5,10,3,11,5

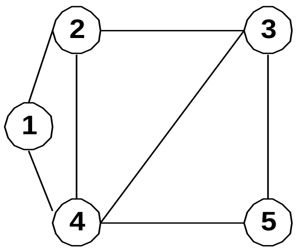
8. Нахождение максимального пути в нагруженном графе.

Кофман А. Введение в прикладную комбинаторику

Вариант №6

1. $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

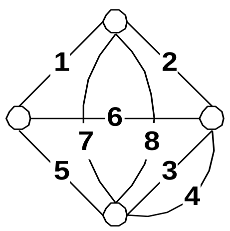
2.



3. $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ **4.** $\begin{pmatrix} \infty & 5 & 3 & 6 & \infty & \infty & \infty & \infty \\ 3 & \infty & 1 & \infty & 8 & \infty & \infty & \infty \\ 4 & 1 & \infty & 2 & \infty & 9 & \infty & \infty \\ \infty & \infty & 2 & \infty & \infty & \infty & 4 & \infty \\ 7 & \infty & \infty & \infty & \infty & 1 & \infty & 4 \\ \infty & \infty & \infty & \infty & 1 & \infty & 2 & 4 \\ 6 & \infty & \infty & \infty & \infty & 2 & \infty & 7 \\ 8 & \infty & \infty & \infty & 15 & \infty & \infty & \infty \end{pmatrix}$

5. 1,5,4,8,9,2,3,4,6,7,1,8,2

6.



7. 3,4,6,7,5,10,3

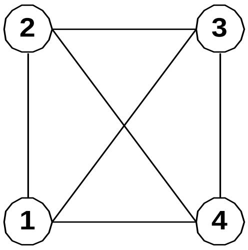
8. Нахождение наименьшего покрытия простого графа.

Кофман А. Введение в прикладную комбинаторику

Вариант №7

1. $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

2.

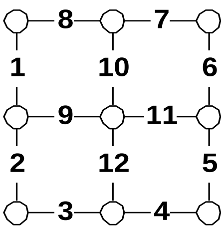


3. $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$

4. $\begin{pmatrix} \infty & 6 & 2 & 8 & \infty & \infty & \infty \\ \infty & \infty & \infty & 5 & 3 & \infty & \infty \\ 9 & \infty & \infty & 6 & \infty & 3 & \infty \\ \infty & 5 & 6 & \infty & 1 & 2 & 2 \\ \infty & \infty & \infty & 1 & \infty & \infty & 9 \\ \infty & \infty & \infty & 2 & \infty & \infty & 4 \\ \infty & 3 & \infty & \infty & 6 & 7 & \infty \end{pmatrix}$

5. 5,6,3,4,2,1,6,7,3,5,4,2,5

6.



7. 4,3,7,8,4,8,5

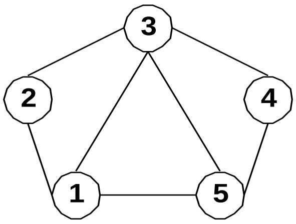
8. Раскраска вершин графа.

Кофман А. Введение в прикладную комбинаторику

Вариант №8

1. $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$

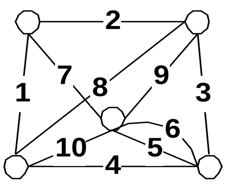
2.



3. $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ **4.** $\begin{pmatrix} \infty & 5 & 2 & 7 & \infty & \infty & \infty & \infty \\ 3 & \infty & 2 & 3 & \infty & \infty & \infty & \infty \\ \infty & 2 & \infty & \infty & 3 & \infty & \infty & \infty \\ 5 & \infty & \infty & \infty & 1 & 4 & \infty & 9 \\ 4 & \infty & \infty & 1 & \infty & \infty & 2 & \infty \\ 6 & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & 4 & 5 \\ \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & 4 & \infty & 9 \\ 8 & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & 15 & \infty \end{pmatrix}$

5. 6,1,3,5,4,3,9,2,6,7,2,3,1

6.



7. 4,2,4,9,5,9,4

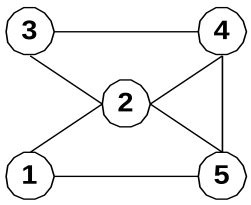
8. Пересчет прадеревьев ориентированного графа и их построение.

Кофман А. Введение в прикладную комбинаторику

Вариант №9

1. $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

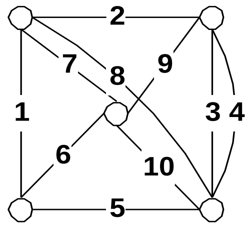
2.



3. $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ **4.** $\begin{pmatrix} \infty & 2 & 5 & \infty & 6 & \infty & \infty & \infty \\ \infty & \infty & 2 & 7 & \infty & \infty & \infty & \infty \\ \infty & \infty & \infty & 3 & 1 & \infty & \infty & \infty \\ 9 & \infty & \infty & \infty & \infty & 4 & 5 & \infty \\ \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & 3 & \infty & 4 \\ \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & 2 & 9 \\ \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & 8 \\ 2 & \infty & \infty & 3 & 5 & \infty & 8 & \infty \end{pmatrix}$

5. 1,3,5,4,3,2,6,7,8,1,5,4,3

6.



7. 5,5,5,10,4,8,2

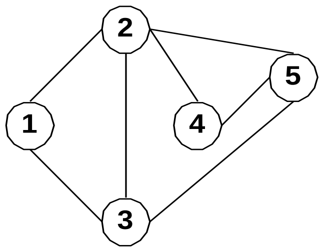
8. Нахождение минимального потока в транспортной сети.

Кофман А. Введение в прикладную комбинаторику

Вариант №10

1. $$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

2.

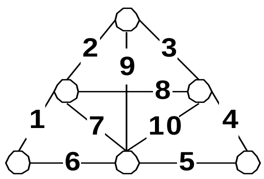


3. $$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

4. $$\begin{pmatrix} \infty & 6 & 3 & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty \\ \infty & \infty & 2 & 5 & \infty & 3 & \infty & \infty \\ 13 & 2 & \infty & \infty & 10 & \infty & 7 & \infty \\ \infty & \infty & \infty & \infty & 7 & \infty & \infty & 3 \\ \infty & \infty & \infty & 7 & \infty & \infty & \infty & 3 \\ \infty & \infty & \infty & 3 & \infty & \infty & 1 & \infty \\ \infty & \infty & \infty & \infty & 2 & 1 & \infty & \infty \\ \infty & 3 & 2 & \infty & \infty & 4 & 8 & \infty \end{pmatrix}$$

5. 2,3,5,4,1,6,7,1,4,5,8,9,2

6.



7. 5,4,6,7,2,9,4

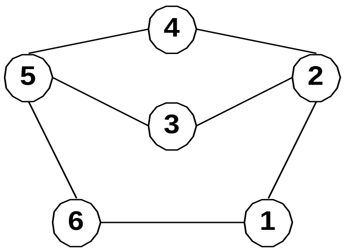
8. Нахождение максимального паросочетания.

Кофман А. Введение в прикладную комбинаторику

Вариант №11

1. $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$

2.

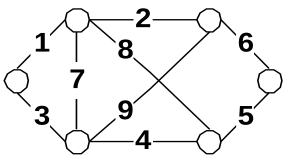


3. $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$

4. $\begin{pmatrix} \infty & 2 & \infty & 5 & \infty & 6 & \infty & \infty \\ 6 & \infty & 12 & 3 & \infty & \infty & \infty & \infty \\ 7 & \infty & \infty & \infty & 1 & \infty & \infty & 1 \\ 5 & 3 & \infty & \infty & 6 & 2 & \infty & \infty \\ \infty & \infty & 1 & \infty & \infty & \infty & 3 & 4 \\ 3 & \infty & \infty & 2 & \infty & \infty & 2 & \infty \\ \infty & \infty & \infty & \infty & 3 & \infty & \infty & 6 \\ 8 & \infty & \infty & \infty & 13 & \infty & \infty & \infty \end{pmatrix}$

5. 3,4,2,1,5,7,6,2,4,3,6,7,8

6.



7. 4,3,4,8,4,10,4

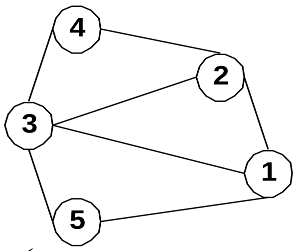
8. Построение максимальной клики в графе.

Кофман А. Введение в прикладную комбинаторику

Вариант №12

1. $$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

2.

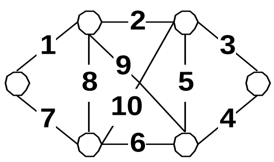


3. $$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

4. $$\begin{pmatrix} \infty & 5 & 2 & 7 & \infty & \infty & \infty \\ \infty & \infty & \infty & 3 & 6 & \infty & \infty \\ 12 & \infty & \infty & 5 & \infty & 3 & \infty \\ \infty & 3 & 5 & \infty & 4 & 1 & 7 \\ \infty & \infty & \infty & 4 & \infty & \infty & 2 \\ \infty & \infty & \infty & 1 & \infty & \infty & 8 \\ \infty & 3 & 6 & 4 & 5 & 7 & \infty \end{pmatrix}$$

5. 5,1,3,2,6,9,7,8,1,4,5,6,3

6.



7. 3,5,5,9,5,8,5

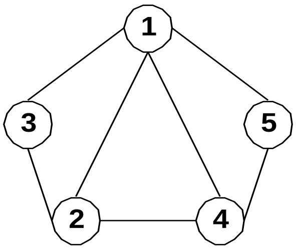
8. Нахождение максимально внутренне устойчивых подмножеств графа.

Кофман А. Введение в прикладную комбинаторику

Вариант №13

1. $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

2.

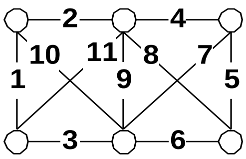


3. $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$

4. $\begin{pmatrix} \infty & 3 & 5 & 6 & \infty & \infty & \infty & \infty \\ 4 & \infty & 1 & 4 & \infty & \infty & \infty & \infty \\ 5 & 1 & \infty & \infty & 7 & \infty & \infty & \infty \\ \infty & \infty & \infty & \infty & 3 & 10 & \infty & 13 \\ 7 & \infty & \infty & 3 & \infty & \infty & 5 & \infty \\ \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & 1 & 2 \\ 6 & \infty & \infty & \infty & \infty & 1 & \infty & 4 \\ 8 & \infty & \infty & 17 & \infty & \infty & \infty & \infty \end{pmatrix}$

5. 3,9,8,7,6,1,5,4,3,2,7,8,2

6.



7. 3,4,6,10,2,9,2

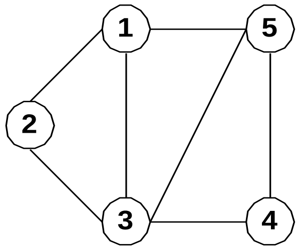
8. Нахождение минимальных внешне устойчивых подмножеств графа.

Кофман А. Введение в прикладную комбинаторику

Вариант №14

1. $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

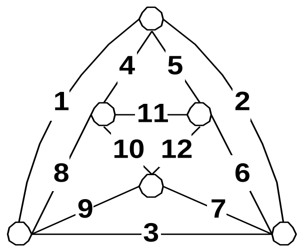
2.



3. $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ **4.** $\begin{pmatrix} \infty & 4 & 5 & \infty & 8 & \infty & \infty & \infty \\ \infty & \infty & 2 & 6 & \infty & \infty & \infty & \infty \\ \infty & \infty & \infty & 3 & 2 & \infty & \infty & \infty \\ 13 & \infty & \infty & \infty & \infty & 1 & 5 & \infty \\ \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & 1 & \infty & 9 \\ \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & 3 & 6 \\ \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & 2 \\ \infty & 3 & 5 & 6 & \infty & 7 & 8 & \infty \end{pmatrix}$

5. 1,2,5,4,6,7,8,2,7,2,5,4,3

6.



7. 4,3,4,7,3,10,3

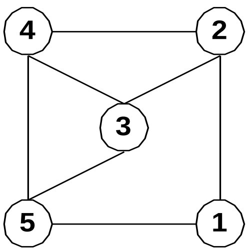
8. Кодирование и декодирование с использованием матричного кодирования, групповые коды.

Кофман А. Введение в прикладную комбинаторику

Вариант №15

1. $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

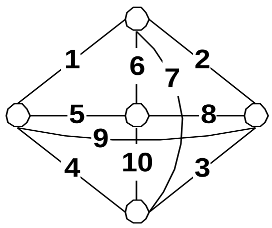
2.



3. $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ **4.** $\begin{pmatrix} \infty & 5 & 3 & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty \\ 2 & \infty & 3 & 10 & \infty & 2 & \infty & \infty \\ 6 & 3 & \infty & \infty & 11 & \infty & 7 & \infty \\ 7 & \infty & \infty & \infty & 2 & \infty & \infty & 4 \\ \infty & \infty & \infty & 2 & \infty & \infty & \infty & 5 \\ 5 & \infty & \infty & 7 & \infty & \infty & 2 & \infty \\ \infty & \infty & \infty & \infty & 3 & 2 & \infty & \infty \\ 8 & \infty & \infty & 17 & \infty & \infty & \infty & \infty \end{pmatrix}$

5. 2,5,6,7,1,2,3,4,2,5,6,7,8

6.



7. 5,5,5,8,3,8,6

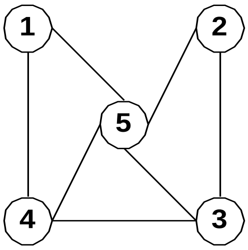
8. Перечисление контуров ориентированного графа методом латинской композиции.

Кофман А. Введение в прикладную комбинаторику

Вариант №16

1. $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$

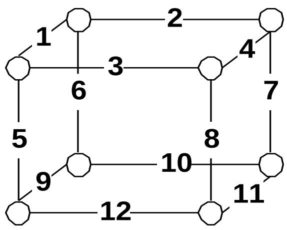
2.



3. $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ **4.** $\begin{pmatrix} \infty & 10 & 6 & 5 & \infty & \infty & \infty & \infty \\ \infty & \infty & 3 & \infty & 15 & \infty & \infty & \infty \\ \infty & 3 & \infty & 1 & \infty & 7 & \infty & \infty \\ 17 & \infty & 1 & \infty & \infty & \infty & 3 & \infty \\ \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & 4 & \infty & 3 \\ \infty & \infty & \infty & \infty & 4 & \infty & 2 & 8 \\ \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & 2 & \infty & 10 \\ 4 & 7 & \infty & 6 & 5 & 8 & \infty & \infty \end{pmatrix}$

5. 8,9,1,2,4,3,5,6,7,9,8,9,1

6.



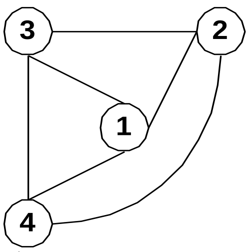
7. 5,4,6,9,6,9,3

8. Построение графа группы по образующим и определяющим соотношениям.
И. Гроссман, В. Магнус. Группы и их графы.

Вариант №17

1. $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$

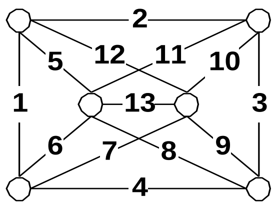
2.



3. $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ **4.** $\begin{pmatrix} \infty & 8 & 3 & 6 & \infty & \infty & \infty \\ 3 & \infty & \infty & 1 & 3 & \infty & \infty \\ 4 & \infty & \infty & 2 & \infty & 6 & \infty \\ \infty & 1 & 2 & \infty & 5 & 4 & 9 \\ 2 & \infty & \infty & 5 & \infty & \infty & 3 \\ 5 & \infty & \infty & 4 & \infty & \infty & 5 \\ 7 & \infty & \infty & \infty & 12 & \infty & \infty \end{pmatrix}$

5. 5,4,2,3,8,1,2,7,2,4,1,2,1

6.



7. 4,3,7,10,6,10,4

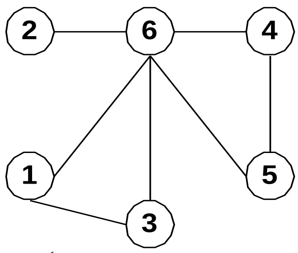
8. Раскраска ребер графа.

Кофман А. Введение в прикладную комбинаторику

Вариант №18

1. $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

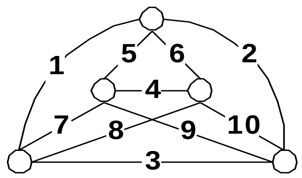
2.



3. $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ **4.** $\begin{pmatrix} \infty & 2 & 9 & \infty & 2 & \infty & \infty & \infty \\ \infty & \infty & 7 & \infty & 1 & \infty & \infty & \infty \\ \infty & \infty & \infty & 2 & \infty & 4 & \infty & 6 \\ 13 & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & 1 & 3 \\ \infty & 1 & \infty & \infty & \infty & 4 & \infty & \infty \\ \infty & \infty & 4 & \infty & \infty & \infty & 3 & \infty \\ \infty & \infty & \infty & 1 & \infty & \infty & \infty & 5 \\ 5 & \infty & 6 & 7 & \infty & 4 & 8 & \infty \end{pmatrix}$

5. 4,1,2,7,6,5,2,3,4,1,6,1,5

6.



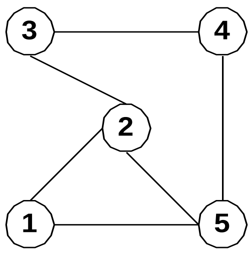
7. 3,3,4,7,4,8,6

8. Разложение графа на максимально сильно связные подграфы.
Кофман А. Введение в прикладную комбинаторику

Вариант №19

1. $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

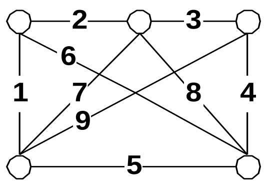
2.



3. $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ **4.** $\begin{pmatrix} \infty & 7 & 1 & \infty & \infty & 2 & \infty & \infty \\ 6 & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & 2 & 6 \\ 4 & \infty & \infty & 5 & \infty & 3 & \infty & \infty \\ 7 & \infty & \infty & \infty & 4 & \infty & 2 & \infty \\ \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & 3 \\ \infty & 6 & \infty & 3 & \infty & \infty & \infty & \infty \\ 5 & \infty & \infty & \infty & 1 & \infty & \infty & 5 \\ 8 & \infty & \infty & \infty & \infty & 11 & \infty & \infty \end{pmatrix}$

5. 6,5,3,4,2,11,8,1,5,4,6,2,3

6.



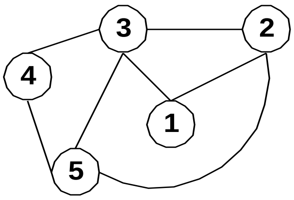
7. 3,4,5,8,6,9,5

8. Раскраска планарных графов.
Кофман А. Введение в прикладную комбинаторику

Вариант №20

1. $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

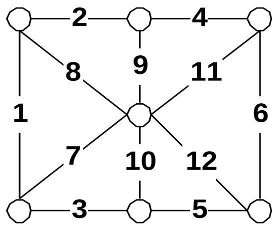
2.



3. $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ **4.** $\begin{pmatrix} \infty & 3 & \infty & \infty & 6 & \infty & \infty & \infty \\ 13 & \infty & 3 & 9 & 2 & \infty & \infty & \infty \\ \infty & \infty & \infty & 5 & \infty & 2 & \infty & \infty \\ \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & 1 & 3 \\ \infty & 2 & \infty & \infty & \infty & 2 & 4 & \infty \\ \infty & \infty & 2 & \infty & \infty & \infty & 3 & \infty \\ \infty & \infty & \infty & 1 & \infty & \infty & \infty & 5 \\ 2 & \infty & 5 & 7 & 4 & \infty & 8 & \infty \end{pmatrix}$

5. 6,5,3,1,7,6,4,7,9,8,2,1,7

6.



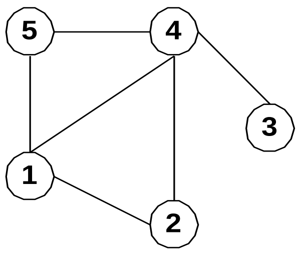
7. 2,5,6,9,5,10,6

8. Построение таблицы Кэли группы, заданной образующими и определяющими соотношениям.

Вариант №21

1. $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

2.

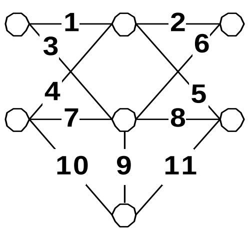


3. $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$

4. $\begin{pmatrix} \infty & 4 & \infty & 4 & \infty & 7 & \infty & \infty \\ 4 & \infty & 8 & 1 & \infty & \infty & \infty & \infty \\ \infty & \infty & \infty & \infty & 1 & \infty & \infty & 5 \\ \infty & 1 & \infty & \infty & 9 & 2 & \infty & \infty \\ 6 & \infty & 1 & \infty & \infty & \infty & 2 & 3 \\ 7 & \infty & \infty & 2 & \infty & \infty & 4 & \infty \\ 5 & \infty & \infty & \infty & 2 & \infty & \infty & 6 \\ 8 & \infty & 15 & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty \end{pmatrix}$

5. 5,8,1,7,3,2,8,7,4,5,2,3,4

6.



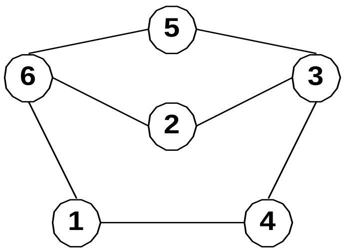
7. 5,4,4,10,6,8,6

8. Построение плоского графа, изоморфного данному.
Кофман А. Введение в прикладную комбинаторику

Вариант №22

1. $$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

2.

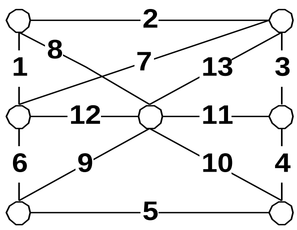


3. $$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

4. $$\begin{pmatrix} \infty & 2 & 7 & 8 & \infty & \infty & \infty \\ 12 & \infty & 4 & \infty & 6 & \infty & \infty \\ \infty & 4 & \infty & 1 & 3 & 5 & 7 \\ \infty & \infty & 1 & \infty & \infty & 3 & \infty \\ \infty & \infty & 3 & \infty & \infty & \infty & 5 \\ \infty & \infty & 5 & \infty & \infty & \infty & 2 \\ 2 & \infty & \infty & 3 & 4 & 6 & 7 \end{pmatrix}$$

5. 2,8,1,7,6,4,3,2,9,8,4,5,1

6.



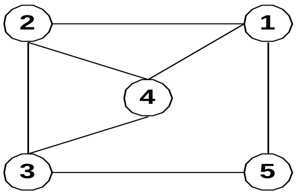
7. 6,3,5,7,2,9,6

8. Раскраска вершин гиперграфа.
Емеличев В.А. Лекции по теории графов.
Кристофидес Н. Теория графов. Алгоритмический подход.

Вариант №23

1. $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

2.

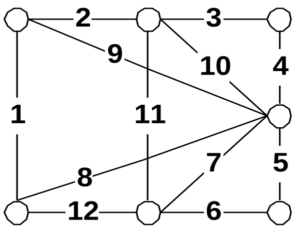


3. $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$

4. $\begin{pmatrix} \infty & 2 & 13 & \infty & 4 & \infty & \infty & \infty \\ 2 & \infty & 10 & \infty & 1 & \infty & \infty & \infty \\ \infty & \infty & \infty & 4 & \infty & 3 & \infty & 6 \\ 5 & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & 1 & 3 \\ 6 & 1 & \infty & \infty & \infty & 5 & \infty & \infty \\ 3 & \infty & 3 & \infty & \infty & \infty & 7 & \infty \\ 8 & \infty & \infty & 1 & \infty & \infty & \infty & 5 \\ \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & 17 & \infty & \infty \end{pmatrix}$

5. 5,2,4,5,3,7,6,1,2,4,3,6,5

6.



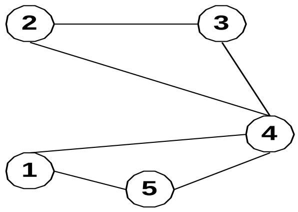
7. 5,5,6,8,6,10,6

8. Граф конденсации для графа, заданного матрицей смежности.
http://e-maxx.ru/algo/strong_connected_components

Вариант №24

1. $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

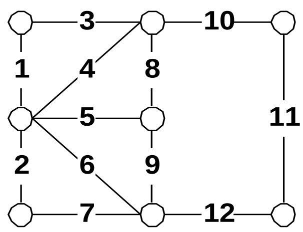
2.



3. $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ **4.** $\begin{pmatrix} \infty & 9 & 2 & \infty & \infty & 6 & \infty & \infty \\ \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & 2 & 8 \\ \infty & \infty & \infty & 5 & \infty & 3 & \infty & \infty \\ \infty & \infty & \infty & \infty & 6 & \infty & 3 & \infty \\ \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & 4 \\ 13 & 1 & \infty & 1 & \infty & \infty & \infty & \infty \\ \infty & \infty & \infty & \infty & 2 & \infty & \infty & 5 \\ 3 & 6 & 2 & \infty & 7 & 8 & \infty & \infty \end{pmatrix}$

5. 1,3,2,8,6,2,9,3,4,5,3,1,6

6.



7. 4,4,7,9,6,8,4

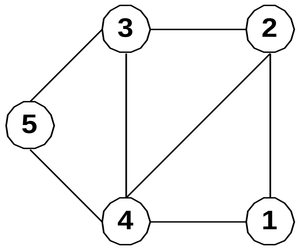
8. Ядро неориентированного графа.

Кофман А. Введение в прикладную комбинаторику

Вариант №25

1. $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

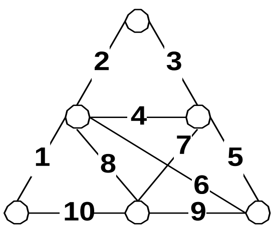
2.



3. $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ **4.** $\begin{pmatrix} \infty & 4 & \infty & \infty & 5 & \infty & \infty & \infty \\ 5 & \infty & 7 & 10 & 2 & \infty & \infty & \infty \\ \infty & \infty & \infty & 2 & \infty & 2 & \infty & \infty \\ 6 & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & 3 & 5 \\ 3 & 2 & \infty & \infty & \infty & 3 & 11 & \infty \\ 4 & \infty & 2 & \infty & \infty & \infty & 7 & \infty \\ 8 & \infty & \infty & 3 & \infty & \infty & \infty & 3 \\ \infty & \infty & \infty & \infty & 17 & \infty & \infty & \infty \end{pmatrix}$

5. 3,4,5,1,8,7,6,2,3,4,5,3,1

6.



7. 6,3,4,10,4,9,6

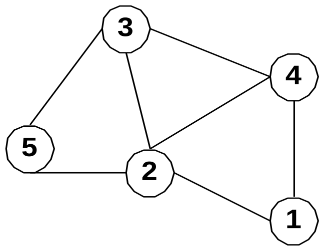
8. Построение функции Гранди графа. Изучить возможность построения функции Гранди для графа, содержащего контуры.

Кофман А. Введение в прикладную комбинаторику

Вариант №26

1. $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

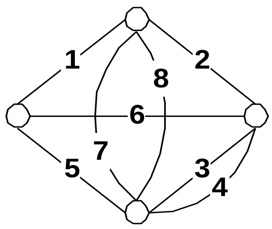
2.



3. $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ **4.** $\begin{pmatrix} \infty & 3 & 5 & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty \\ 2 & \infty & 1 & 9 & \infty & 5 & \infty & \infty \\ 3 & 1 & \infty & \infty & 4 & \infty & 3 & \infty \\ 5 & \infty & \infty & \infty & 2 & \infty & \infty & 3 \\ \infty & \infty & \infty & 2 & \infty & \infty & \infty & 6 \\ \infty & \infty & \infty & 3 & \infty & \infty & 2 & \infty \\ 4 & \infty & \infty & \infty & 2 & 2 & \infty & \infty \\ 8 & \infty & 13 & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty \end{pmatrix}$

5. 7,1,2,8,9,7,4,6,7,1,3,5,6

6.



7. 3,4,6,7,5,10,3

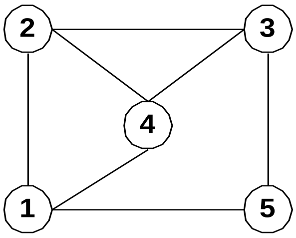
8. Планарный граф. Распознать является ли граф планарным: выделить соответствующие подграфы из теоремы Понтрягина- Куратовского.

Кофман А. Введение в прикладную комбинаторику

Вариант №27

1. $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$

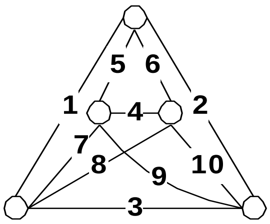
2.



3. $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ **4.** $\begin{pmatrix} \infty & 7 & 1 & \infty & \infty & 2 & \infty & \infty \\ 11 & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & 2 & 6 \\ \infty & \infty & \infty & 5 & \infty & 3 & \infty & \infty \\ \infty & \infty & \infty & \infty & 4 & \infty & 2 & \infty \\ \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & 3 \\ \infty & 6 & \infty & 3 & \infty & \infty & \infty & \infty \\ \infty & \infty & \infty & \infty & 1 & \infty & \infty & 5 \\ 6 & \infty & \infty & 4 & 7 & 5 & 8 & \infty \end{pmatrix}$

5. 8,9,1,2,4,3,5,6,7,9,8,9,1

6.



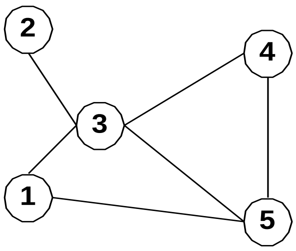
7. 3,4,5,8,6,9,5

8. Раскраска планарного графа. Раскраска географических карт.
Кофман А. Введение в прикладную комбинаторику

Вариант №28

1. $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

2.

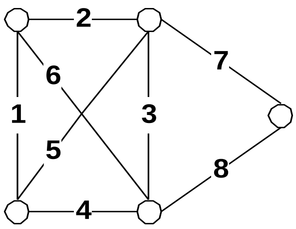


3. $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$

4. $\begin{pmatrix} \infty & 3 & 5 & 6 & \infty & \infty & \infty & \infty \\ \infty & \infty & 1 & 4 & \infty & \infty & \infty & \infty \\ \infty & 1 & \infty & \infty & 7 & \infty & \infty & \infty \\ 17 & \infty & \infty & \infty & 3 & 10 & \infty & 13 \\ \infty & \infty & \infty & 3 & \infty & \infty & 5 & \infty \\ \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & 1 & 2 \\ \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & 1 & \infty & 4 \\ 4 & 5 & \infty & \infty & 7 & 6 & 8 & \infty \end{pmatrix}$

5. 2,8,1,7,6,4,3,2,9,8,4,5,1

6.



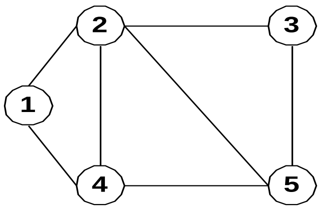
7. 5,5,6,8,6,10,6

8. Перечисление контуров орграфа методом латинской композиции.
Кофман А. Введение в прикладную комбинаторику

Вариант №29

1. $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$

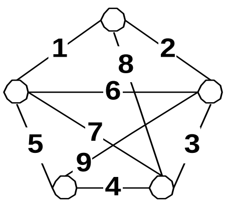
2.



3. $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ **4.** $\begin{pmatrix} \infty & 8 & 3 & 6 & \infty & \infty & \infty \\ 3 & \infty & \infty & 1 & 3 & \infty & \infty \\ 4 & \infty & \infty & 2 & \infty & 6 & \infty \\ \infty & 1 & 2 & \infty & 5 & 4 & 9 \\ 2 & \infty & \infty & 5 & \infty & \infty & 3 \\ 5 & \infty & \infty & 4 & \infty & \infty & 5 \\ 7 & \infty & \infty & \infty & \infty & 12 & \infty \end{pmatrix}$

5. 5,6,3,4,2,1,6,7,3,5,4,2,5

6.



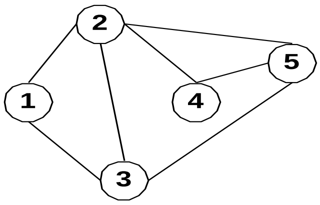
7. 4,2,4,9,5,9,4

8. Построение таблицы Кэли группы по образующим и определяющим соотношениям.

Вариант №30

1. $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

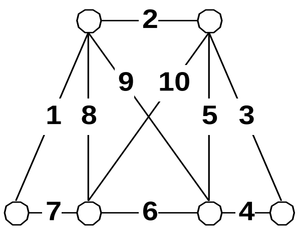
2.



3. $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ **4.** $\begin{pmatrix} \infty & 1 & 4 & 6 & \infty & \infty & \infty & \infty \\ 2 & \infty & 1 & \infty & 12 & \infty & \infty & \infty \\ \infty & 1 & \infty & 3 & \infty & 6 & \infty & \infty \\ 3 & \infty & 3 & \infty & \infty & \infty & 2 & \infty \\ 4 & \infty & \infty & \infty & \infty & 3 & \infty & 2 \\ 7 & \infty & \infty & \infty & 3 & \infty & 2 & 5 \\ \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & 2 & \infty & 6 \\ 8 & \infty & \infty & 13 & \infty & \infty & \infty & \infty \end{pmatrix}$

5. 2,5,6,7,1,2,3,4,2,5,6,7,8

6.



7. 3,4,6,10,2,9,2

8. Нахождение компонент связности неориентированного графа.
Кофман А. Введение в прикладную комбинаторику