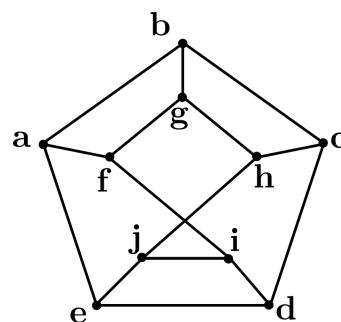


1. (1 балл) На книжной полке стоят 12 книг. Сколькими способами можно вытащить 5 из них так, чтобы никакие две из них не стояли рядом?
2. (1 балл) Требуется расшифровать текст, где вместо одной из 26 букв английского алфавита поставлена одна из 26 букв русского. Сколькими различными комбинациями надо перебрать? А при условии, что они делятся на гласные (6 букв) и согласные (оставшиеся 20) и мы знаем к какой группе принадлежит расшифровываемая буква?
3. (1 балл) Сколько четырехзначных чисел больше 2100 можно составить из цифр 1,2,3,4,5,0, если каждую можно выбрать только один раз?
4. (1 балл) Сколькими способами можно разбить 14 человек на пары?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 11 вершин и не менее 8.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

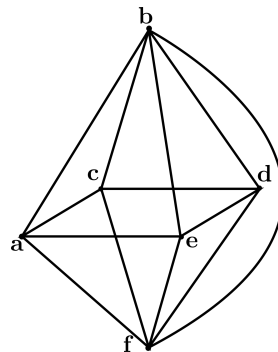
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Семь девушек водят хоровод. Сколькими различными способами они могут встать в круг?
2. (1 балл) Сколько семизначных чисел можно составить из чисел 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, если в каждом числе чётных цифр больше, чем нечётных. Цифры не повторяются.
3. (1 балл) Сколько различных слов можно получить, переставляя буквы в слове МАТЕМАТИКА?
4. (1 балл) Сколькими способами можно разбить 14 человек на пары?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

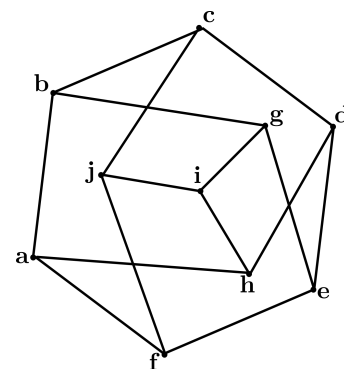
1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 4мя компонентами сильной связности, имеющий не более 15 вершин и не менее 6.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & - & 5 & - & 3 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 3 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 6 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Возьмём все перестановки из пяти чисел. В скольких из них ни одно число не стоит на своём месте?
2. (1 балл) Трое ребят собрали с яблони 40 яблок. Сколькими способами они могут их разделить между собой (нас интересует сколько каждый из них получит яблок)?
3. (1 балл) У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 10?
4. (1 балл) В стране 20 городов, каждые два из которых соединены авиалинией. Сколько авиалиний в этой стране?



5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;

6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 11 вершин и не менее 8.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

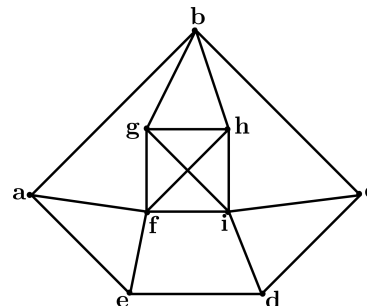
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 4 & - & 4 & 4 & 2 \\ & 0 & - & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & - & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) При игре в домино 4 игрока делят поровну 28 костей. Сколькими способами они могут это сделать?
2. (1 балл) Я хочу послать своему другу 8 фотографий. Сколькими способами я могу разложить их по 5-ти конвертам?
3. (1 балл) У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 10?
4. (1 балл) В стране 20 городов, каждые два из которых соединены авиалинией. Сколько авиалиний в этой стране?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 5, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 4.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

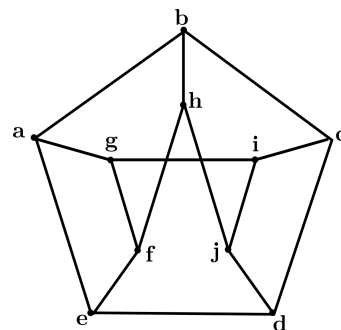
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & - & 5 & - & 3 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 3 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 6 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Семь девушек водят хоровод. Сколькими различными способами они могут встать в круг?
2. (1 балл) Требуется расшифровать текст, где вместо одной из 26 букв английского алфавита поставлена одна из 26 букв русского. Сколько различных комбинаций надо перебрать? А при условии, что они делятся на гласные (6 букв) и согласные (оставшиеся 20) и мы знаем к какой группе принадлежит расшифровываемая буква?
3. (1 балл) У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 10?
4. (1 балл) У игрока есть 5 четырёхгранных костей. Сколькими способами может выкинуть ровно две 1 и одну 3 на них, если кости нумерованы?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте графы  $K_6$  и  $K_{3,4}$ ,  $K_{7,5}$ .
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

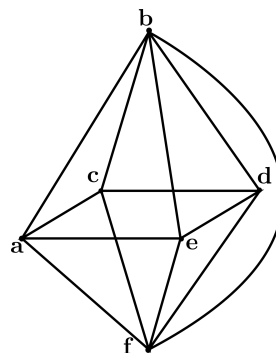
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & - & 5 & - & 3 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 3 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 6 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) На книжной полке стоят 12 книг. Сколькими способами можно вытащить 5 из них так, чтобы никакие две из них не стояли рядом?
2. (1 балл) Я хочу послать своему другу 8 фотографий. Сколькими способами я могу разложить их по 5-ти конвертам?
3. (1 балл) Существует 10 натуральных чисел меньше 100, цифры которых в сумме дают 9 (9,18,27,36,45,54,63,72,81, и 90). У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 9?
4. (1 балл) У игрока есть 5 четырёхгранных костей. Сколькими способами может выкинуть ровно две 1 и одну 3 на них, если кости нумерованы?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлоров цикл или Эйлорова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



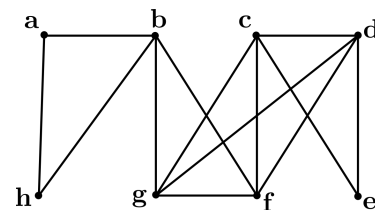
6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 11 вершин и не менее 8.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Возьмём все перестановки из пяти чисел. В скольких из них ни одно число не стоит на своём месте?
2. (1 балл) Двое ребят собрали 10 ромашек, 15 васильков и 14 незабудок. Сколькими способами они могут разделить эти цветы между собой?
3. (1 балл) Пирамидка, в которую играет ребенок, состоит из 49 дисков, по 7 каждого размера (диски одного размера неразличимы). Пирамидка устроена таким образом, что на нижнем слое может находиться только самый большой диск, а на верхнем слое только самый маленький. Мы будем называть правильной сборкой пирамидки такую последовательность из семи дисков, что каждый следующий не больше предыдущего, первый диск будет самого большого размера, а последний — самого маленького (например, 7654321, 7775331, и 7222211 являются правильными сборками, а 7654322 — не правильной).
4. (1 балл) У игрока есть 5 четырёхгранных костей. Сколькими способами может выкинуть ровно две 1 и одну 3 на них, если кости нумерованы?
5. (2 балла) Для представленного графа определите:
  1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
  2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 11 вершин и не менее 8.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:



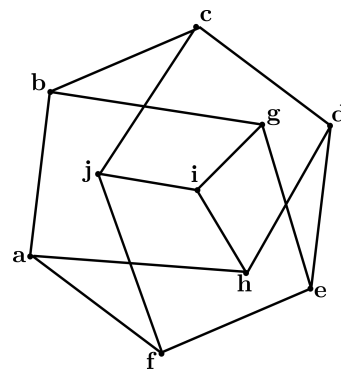
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & 5 & - & 2 \\ & 0 & 5 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 4 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) В кондитерском магазине продавались 4 сорта пирожных: наполеоны, эклеры, песочные и слоёные. Сколькими способами можно купить 7 пирожных?
2. (1 балл) Сколько семизначных чисел можно составить из чисел 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, если в каждом числе чётных цифр больше, чем нечётных. Цифры не повторяются.
3. (1 балл) Сколько перестановок всех букв английского алфавита, которые не содержат в себе подстрок fish, rat или bird?
4. (1 балл) Количество различных перестановок цифр 5-значного числа равно 20. Сколько всего существует таких чисел? Обратите внимание: двадцати равняется количество перестановок цифр, то есть не все перестановки обязаны быть пятизначными числами.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 5, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 4.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

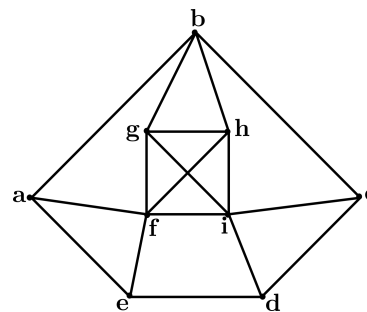
$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 7 & - & 4 \\ & & 0 & 3 & 7 & 8 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$



1. (1 балл) При игре в домино 4 игрока делят поровну 28 костей. Сколькими способами они могут это сделать?
2. (1 балл) Сколько семизначных чисел можно составить из чисел 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, если в каждом числе чётных цифр больше, чем нечётных. Цифры не повторяются.
3. (1 балл) Сколько четырехзначных чисел больше 2100 можно составить из цифр 1,2,3,4,5,0, если каждую можно выбрать только один раз?
4. (1 балл) У игрока есть 5 четырёхгранных костей. Сколькими способами может выкинуть ровно две 1 и одну 3 на них, если кости нумерованы?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 11 вершин и не менее 8.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

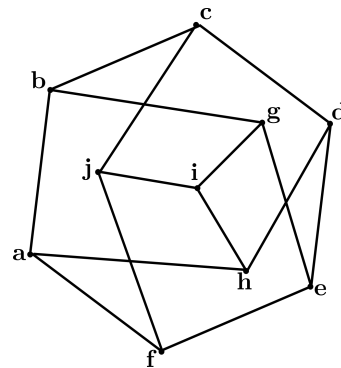
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 1 & 4 & - & 1 \\ & & 0 & 7 & 1 & 5 \\ & & & 0 & 1 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) При игре в домино 4 игрока делят поровну 28 костей. Сколькими способами они могут это сделать?
2. (1 балл) Из алфавита выбрали 7 букв в алфавитном порядке и записали их на различных карточках. Сколькими способами можно составить слова, буквы которых идут строго в алфавитном порядке.
3. (1 балл) Сколько четырехзначных чисел больше 2100 можно составить из цифр 1,2,3,4,5,0, если каждую можно выбрать только один раз?
4. (1 балл) Сколькими способами можно разбить 14 человек на пары?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



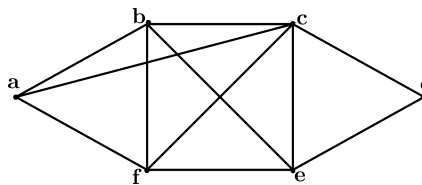
6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 7, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 8.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 1 & 4 & - & 1 \\ & & 0 & 7 & 1 & 5 \\ & & & 0 & 1 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) При игре в домино 4 игрока делят поровну 28 костей. Сколькими способами они могут это сделать?
2. (1 балл) Двое ребят собрали 10 ромашек, 15 васильков и 14 незабудок. Сколькими способами они могут разделить эти цветы между собой?
3. (1 балл) Существует 10 натуральных чисел меньше 100, цифры которых в сумме дают 9 (9,18,27,36,45,54,63,72,81, и 90). У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 9?
4. (1 балл) Количество различных перестановок цифр 5-значного числа равно 20. Сколько всего существует таких чисел? Обратите внимание: двадцати равняется количество перестановок цифр, то есть не все перестановки обязаны быть пятизначными числами.
5. (2 балла) Для представленного графа определите:
  1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
  2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 7, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 8.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

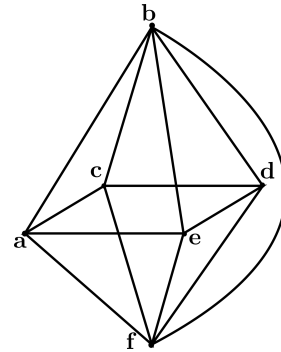


$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 7 & - & 4 \\ & & 0 & 3 & 7 & 8 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) При игре в домино 4 игрока делят поровну 28 костей. Сколькими способами они могут это сделать?
2. (1 балл) Трое ребят собрали с яблони 40 яблок. Сколькими способами они могут их разделить между собой (нас интересует сколько каждый из них получит яблок)?
3. (1 балл) Сколько различных слов можно получить, переставляя буквы в слове МАТЕМАТИКА?
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску так, чтобы они не били друг друга  
а) две ладьи; б) двух королей; в) двух слонов; г) двух коней; д) двух ферзей?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



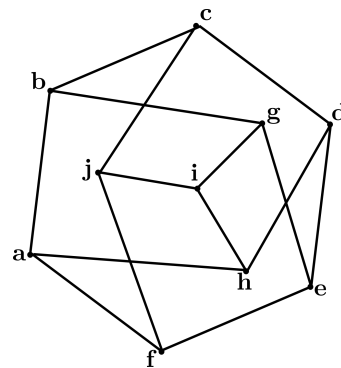
6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 4мя компонентами сильной связности, имеющий не более 15 вершин и не менее 6.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & - & 5 & - & 3 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 3 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 6 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Семь девушек водят хоровод. Сколькими различными способами они могут встать в круг?
2. (1 балл) Сколькими способами можно распределить 150 студентов по 25 человек в группе?
3. (1 балл) Сколько перестановок всех букв английского алфавита, которые не содержат в себе подстрок fish, rat или bird?
4. (1 балл) В стране 20 городов, каждые два из которых соединены авиалинией. Сколько авиалиний в этой стране?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



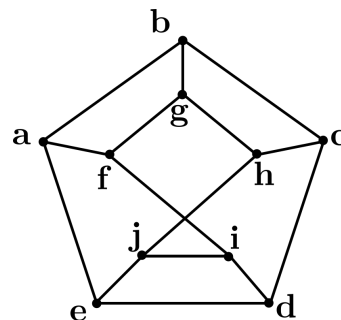
6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 4мя компонентами сильной связности, имеющий не более 15 вершин и не менее 6.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & - & 5 & - & 3 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 3 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 6 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) В кондитерском магазине продавались 4 сорта пирожных: наполеоны, эклеры, песочные и слоёные. Сколькими способами можно купить 7 пирожных?
2. (1 балл) Сколькими способами можно распределить 150 студентов по 25 человек в группе?
3. (1 балл) Сколько перестановок всех букв английского алфавита, которые не содержат в себе подстрок fish, rat или bird?
4. (1 балл) Количество различных перестановок цифр 5-значного числа равно 20. Сколько всего существует таких чисел? Обратите внимание: двадцати равняется количество перестановок цифр, то есть не все перестановки обязаны быть пятизначными числами.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 13 вершин и не менее 5.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

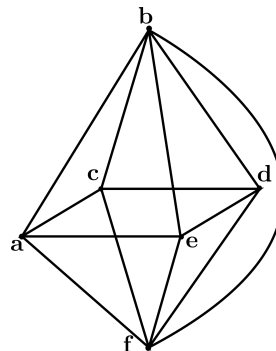
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 1 & 4 & - & 1 \\ & & 0 & 7 & 1 & 5 \\ & & & 0 & 1 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Семь девушек водят хоровод. Сколькими различными способами они могут встать в круг?
2. (1 балл) Из алфавита выбрали 7 букв в алфавитном порядке и записали их на различных карточках. Сколькими способами можно составить слова, буквы которых идут строго в алфавитном порядке.
3. (1 балл) Сколько четырехзначных чисел больше 2100 можно составить из цифр 1,2,3,4,5,0, если каждую можно выбрать только один раз?
4. (1 балл) Количество различных перестановок цифр 5-значного числа равно 20. Сколько всего существует таких чисел? Обратите внимание: двадцати равняется количество перестановок цифр, то есть не все перестановки обязаны быть пятизначными числами.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте графы  $K_6$  и  $K_{3,4}$ ,  $K_{7,5}$ .

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

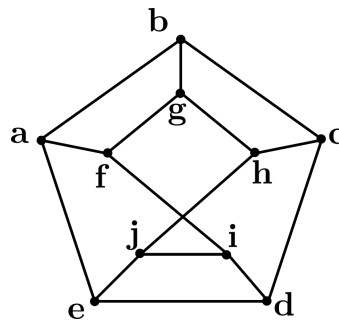
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & - & 5 & - & 3 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 3 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 6 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Возьмём все перестановки из пяти чисел. В скольких из них ни одно число не стоит на своём месте?
2. (1 балл) Сколькими способами можно распределить 150 студентов по 25 человек в группе?
3. (1 балл) Пирамидка, в которую играет ребенок, состоит из 49 дисков, по 7 каждого размера (диски одного размера неразличимы). Пирамидка устроена таким образом, что на нижнем слое может находиться только самый большой диск, а на верхнем слое только самый маленький. Мы будем называть правильной сборкой пирамидки такую последовательность из семи дисков, что каждый следующий не больше предыдущего, первый диск будет самого большого размера, а последний — самого маленького (например, 7654321, 7775331, и 7222211 являются правильными сборками, а 7654322 — не правильной).
4. (1 балл) Количество различных перестановок цифр 5-значного числа равно 20. Сколько всего существует таких чисел? Обратите внимание: двадцати равняется количество перестановок цифр, то есть не все перестановки обязаны быть пятизначными числами.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 7, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 8.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

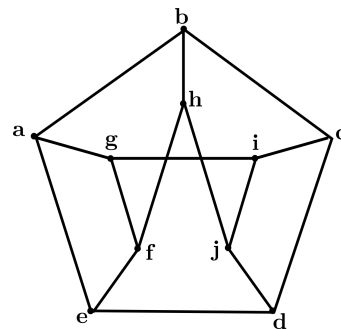
$$\begin{pmatrix}
 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\
 & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\
 & & 0 & 7 & 5 & 5 \\
 & & & 0 & 3 & 6 \\
 & & & & 0 & 2 \\
 & & & & & 0
 \end{pmatrix}$$



1. (1 балл) Семь девушек водят хоровод. Сколькими различными способами они могут встать в круг?
2. (1 балл) Требуется расшифровать текст, где вместо одной из 26 букв английского алфавита поставлена одна из 26 букв русского. Сколько различных комбинаций надо перебрать? А при условии, что они делятся на гласные (6 букв) и согласные (оставшиеся 20) и мы знаем к какой группе принадлежит расшифровываемая буква?
3. (1 балл) Маленький пакетик конфет может содержать в себе от 20 до 40 конфет, каждая из которых окрашена в один из шести различных цветов. Сколько существует различных пакетиков конфет?
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску так, чтобы они не били друг друга  
а) две ладьи; б) двух королей; в) двух слонов; г) двух коней; д) двух ферзей?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

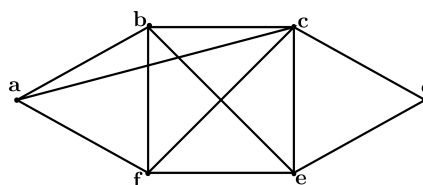
1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 7, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 8.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & 5 & - & 2 \\ & 0 & 5 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 4 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) В кондитерском магазине продавались 4 сорта пирожных: наполеоны, эклеры, песочные и слоёные. Сколькими способами можно купить 7 пирожных?
2. (1 балл) Из алфавита выбрали 7 букв в алфавитном порядке и записали их на различных карточках. Сколькими способами можно составить слова, буквы которых идут строго в алфавитном порядке.
3. (1 балл) Сколько четырехзначных чисел больше 2100 можно составить из цифр 1,2,3,4,5,0, если каждую можно выбрать только один раз?
4. (1 балл) Количество различных перестановок цифр 5-значного числа равно 20. Сколько всего существует таких чисел? Обратите внимание: двадцати равняется количество перестановок цифр, то есть не все перестановки обязаны быть пятизначными числами.
5. (2 балла) Для представленного графа определите:
  1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
  2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 6, причем вершин центра должно быть 1, а листьев не менее 14.



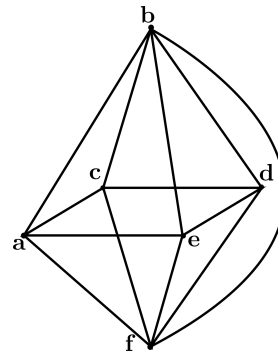
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & 5 & - & 2 \\ & 0 & 5 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 4 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Семь девушек водят хоровод. Сколькими различными способами они могут встать в круг?
2. (1 балл) Из алфавита выбрали 7 букв в алфавитном порядке и записали их на различных карточках. Сколькими способами можно составить слова, буквы которых идут строго в алфавитном порядке.
3. (1 балл) Маленький пакетик конфет может содержать в себе от 20 до 40 конфет, каждая из которых окрашена в один из шести различных цветов. Сколько существует различных пакетиков конфет?
4. (1 балл) Сколькими способами можно разбить 14 человек на пары?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



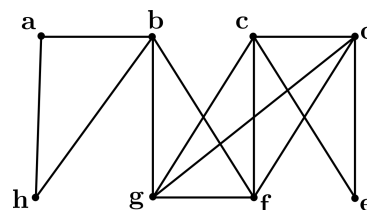
6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 6, причем вершин центра должно быть 1, а листьев не менее 14.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 7 & - & 4 \\ & & 0 & 3 & 7 & 8 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) При игре в домино 4 игрока делят поровну 28 костей. Сколькими способами они могут это сделать?
2. (1 балл) Сколько семизначных чисел можно составить из чисел 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, если в каждом числе чётных цифр больше, чем нечётных. Цифры не повторяются.
3. (1 балл) Сколько перестановок всех букв английского алфавита, которые не содержат в себе подстрок fish, rat или bird?
4. (1 балл) Количество различных перестановок цифр 5-значного числа равно 20. Сколько всего существует таких чисел? Обратите внимание: двадцати равняется количество перестановок цифр, то есть не все перестановки обязаны быть пятизначными числами.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 5, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 4.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

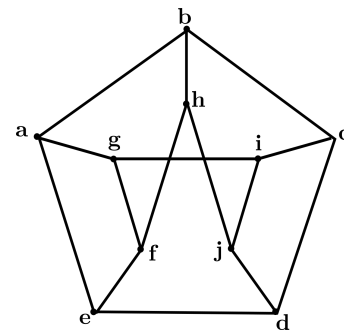
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & 5 & - & 2 \\ & 0 & 5 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 4 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Семь девушек водят хоровод. Сколькими различными способами они могут встать в круг?
2. (1 балл) Сколько семизначных чисел можно составить из чисел 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, если в каждом числе чётных цифр больше, чем нечётных. Цифры не повторяются.
3. (1 балл) Маленький пакетик конфет может содержать в себе от 20 до 40 конфет, каждая из которых окрашена в один из шести различных цветов. Сколько существует различных пакетиков конфет?
4. (1 балл) Шесть игроков играют в мафию по особым правилам. Они садятся за круглый стол и сами выбирают себе одну из двух ролей. Какое количество вариантов начальной позиции (совокупностей пар вида человек + его роль) существует? Мы считаем ситуации, когда из одной позиции можно перейти к другой поворотом стола, одинаковыми.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



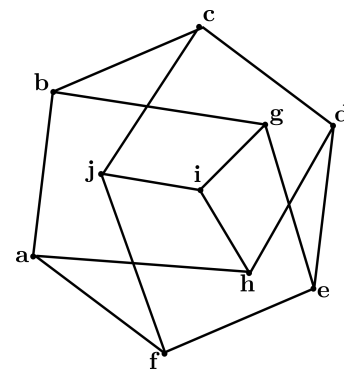
6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 11 вершин и не менее 8.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 1 & 4 & - & 1 \\ & & 0 & 7 & 1 & 5 \\ & & & 0 & 1 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) В кондитерском магазине продавались 4 сорта пирожных: наполеоны, эклеры, песочные и слоёные. Сколькими способами можно купить 7 пирожных?
2. (1 балл) Требуется расшифровать текст, где вместо одной из 26 букв английского алфавита поставлена одна из 26 букв русского. Сколько различных комбинаций надо перебрать? А при условии, что они делятся на гласные (6 букв) и согласные (оставшиеся 20) и мы знаем к какой группе принадлежит расшифровываемая буква?
3. (1 балл) Сколько перестановок всех букв английского алфавита, которые не содержат в себе подстроку fish, rat или bird?
4. (1 балл) Количество различных перестановок цифр 5-значного числа равно 20. Сколько всего существует таких чисел? Обратите внимание: двадцати равняется количество перестановок цифр, то есть не все перестановки обязаны быть пятизначными числами.



5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;

6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 7, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 8.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

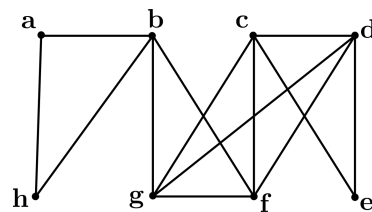
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & - & 5 & - & 3 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 3 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 6 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Семь девушек водят хоровод. Сколькими различными способами они могут встать в круг?
2. (1 балл) Двое ребят собрали 10 ромашек, 15 васильков и 14 незабудок. Сколькими способами они могут разделить эти цветы между собой?
3. (1 балл) Сколько перестановок всех букв английского алфавита, которые не содержат в себе подстроку fish, rat или bird?
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску белого и черного королей так, чтобы получилась допустимая правилами игры позиция?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 11 вершин и не менее 8.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

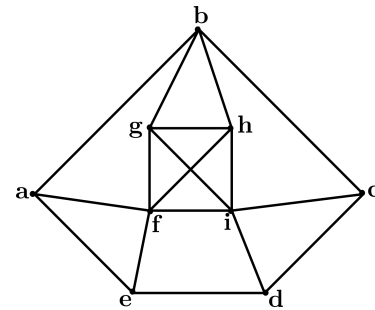
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & 5 & - & 2 \\ & 0 & 5 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 4 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) На книжной полке стоят 12 книг. Сколькими способами можно вытащить 5 из них так, чтобы никакие две из них не стояли рядом?
2. (1 балл) Я хочу послать своему другу 8 фотографий. Сколькими способами я могу разложить их по 5-ти конвертам?
3. (1 балл) Сколько четырехзначных чисел больше 2100 можно составить из цифр 1,2,3,4,5,0, если каждую можно выбрать только один раз?
4. (1 балл) Количество различных перестановок цифр 5-значного числа равно 20. Сколько всего существует таких чисел? Обратите внимание: двадцати равняется количество перестановок цифр, то есть не все перестановки обязаны быть пятизначными числами.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 6, причем вершин центра должно быть 1, а листьев не менее 14.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

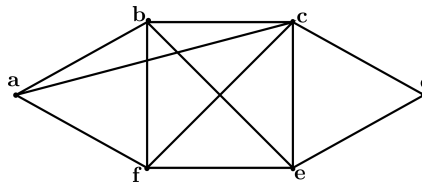
$$\begin{pmatrix} 0 & 4 & - & 4 & 4 & 2 \\ & 0 & - & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & - & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$



1. (1 балл) При игре в домино 4 игрока делят поровну 28 костей. Сколькими способами они могут это сделать?
2. (1 балл) Требуется расшифровать текст, где вместо одной из 26 букв английского алфавита поставлена одна из 26 букв русского. Сколько различных комбинаций надо перебрать? А при условии, что они делятся на гласные (6 букв) и согласные (оставшиеся 20) и мы знаем к какой группе принадлежит расшифровываемая буква?
3. (1 балл) Сколько четырехзначных чисел больше 2100 можно составить из цифр 1,2,3,4,5,0, если каждую можно выбрать только один раз?
4. (1 балл) Шесть игроков играют в мафию по особым правилам. Они садятся за круглый стол и сами выбирают себе одну из двух ролей. Какое количество вариантов начальной позиции (совокупностей пар вида человек + его роль) существует? Мы считаем ситуации, когда из одной позиции можно перейти к другой поворотом стола, одинаковыми.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 7, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 8.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

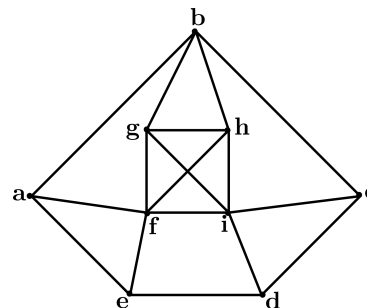
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 1 & 4 & - & 1 \\ & & 0 & 7 & 1 & 5 \\ & & & 0 & 1 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Укротитель хищных зверей хочет вывести на арену цирка 5 львов и 4 тигров; при этом нельзя, чтобы два тигра шли друг за другом. Сколькими способами он может расположить зверей.
2. (1 балл) Требуется расшифровать текст, где вместо одной из 26 букв английского алфавита поставлена одна из 26 букв русского. Сколько различных комбинаций надо перебрать? А при условии, что они делятся на гласные (6 букв) и согласные (оставшиеся 20) и мы знаем к какой группе принадлежит расшифровываемая буква?
3. (1 балл) Маленький пакетик конфет может содержать в себе от 20 до 40 конфет, каждая из которых окрашена в один из шести различных цветов. Сколько существует различных пакетиков конфет?
4. (1 балл) Сколькими способами можно разбить 14 человек на пары?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 7, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 8.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

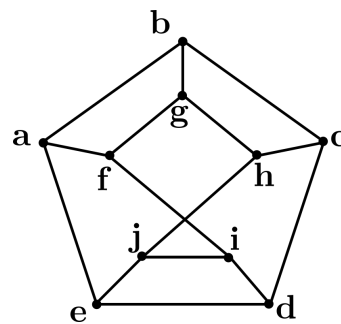
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & 5 & - & 2 \\ & 0 & 5 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 4 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) В кондитерском магазине продавались 4 сорта пирожных: наполеоны, эклеры, песочные и слоёные. Сколькими способами можно купить 7 пирожных?
2. (1 балл) Требуется расшифровать текст, где вместо одной из 26 букв английского алфавита поставлена одна из 26 букв русского. Сколько различных комбинаций надо перебрать? А при условии, что они делятся на гласные (6 букв) и согласные (оставшиеся 20) и мы знаем к какой группе принадлежит расшифровываемая буква?
3. (1 балл) Маленький пакетик конфет может содержать в себе от 20 до 40 конфет, каждая из которых окрашена в один из шести различных цветов. Сколько существует различных пакетиков конфет?
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску белого и черного королей так, чтобы получилась допустимая правилами игры позиция?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 13 вершин и не менее 5.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

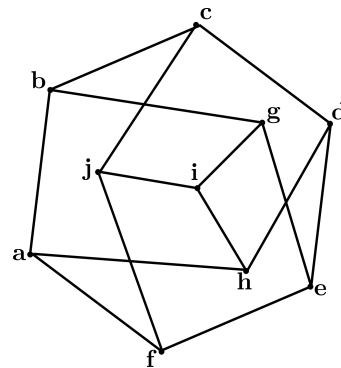
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 7 & - & 4 \\ & & 0 & 3 & 7 & 8 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) В кондитерском магазине продавались 4 сорта пирожных: наполеоны, эклеры, песочные и слоёные. Сколькими способами можно купить 7 пирожных?
2. (1 балл) Двое ребят собрали 10 ромашек, 15 васильков и 14 незабудок. Сколькими способами они могут разделить эти цветы между собой?
3. (1 балл) У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 10?
4. (1 балл) Сколькими способами можно разбить 14 человек на пары?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



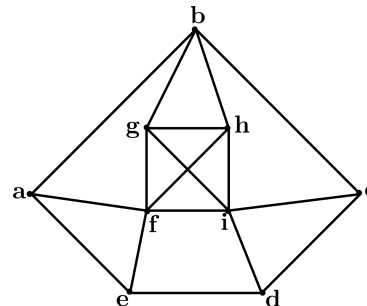
6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 5, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 4.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Семь девушек водят хоровод. Сколькими различными способами они могут встать в круг?
2. (1 балл) Я хочу послать своему другу 8 фотографий. Сколькими способами я могу разложить их по 5-ти конвертам?
3. (1 балл) Существует 10 натуральных чисел меньше 100, цифры которых в сумме дают 9 (9,18,27,36,45,54,63,72,81, и 90). У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 9?
4. (1 балл) Сколькими способами можно разбить 14 человек на пары?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 4мя компонентами сильной связности, имеющий не более 15 вершин и не менее 6.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

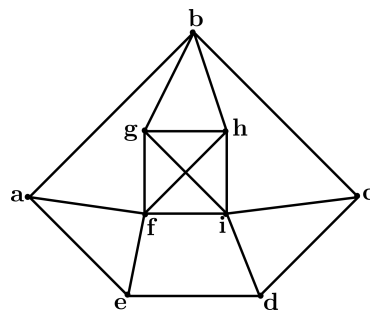
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 1 & 4 & - & 1 \\ & & 0 & 7 & 1 & 5 \\ & & & 0 & 1 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

- (1 балл) За круглым столом короля Артура сидят 12 рыцарей. Из них каждый враждует со своими соседями. Надо выбрать 5 из них, чтобы освободить заколдованную принцессу. Сколькими способами это можно сделать так, чтобы среди выбранных рыцарей не было врагов?
- (1 балл) Я хочу послать своему другу 8 фотографий. Сколькими способами я могу разложить их по 5-ти конвертам?
- (1 балл) Пирамидка, в которую играет ребенок, состоит из 49 дисков, по 7 каждого размера (диски одного размера неразличимы). Пирамидка устроена таким образом, что на нижнем слое может находиться только самый большой диск, а на верхнем слое только самый маленький. Мы будем называть правильной сборкой пирамидки такую последовательность из семи дисков, что каждый следующий не больше предыдущего, первый диск будет самого большого размера, а последний — самого маленького (например, 7654321, 7775331, и 7222211 являются правильными сборками, а 7654322 — не правильной).
- (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску белого и черного королей так, чтобы получилась допустимая правилами игры позиция?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

- есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
- есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



- (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 5, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 4.
- (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

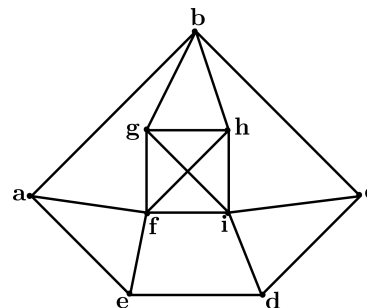
- построить минимальное остовное дерево;
- построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
- найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 4 & - & 4 & 4 & 2 \\ & 0 & - & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & - & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Укротитель хищных зверей хочет вывести на арену цирка 5 львов и 4 тигров; при этом нельзя, чтобы два тигра шли друг за другом. Сколькими способами он может расположить зверей.
2. (1 балл) Сколько семизначных чисел можно составить из чисел 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, если в каждом числе чётных цифр больше, чем нечётных. Цифры не повторяются.
3. (1 балл) Существует 10 натуральных чисел меньше 100, цифры которых в сумме дают 9 (9, 18, 27, 36, 45, 54, 63, 72, 81, и 90). У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 9?
4. (1 балл) Количество различных перестановок цифр 5-значного числа равно 20. Сколько всего существует таких чисел? Обратите внимание: двадцати равняется количество перестановок цифр, то есть не все перестановки обязаны быть пятизначными числами.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



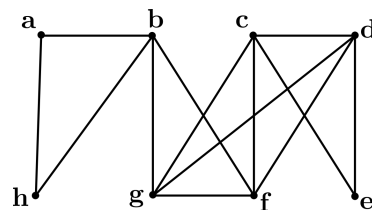
6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 7, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 8.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 1 & 4 & - & 1 \\ & & 0 & 7 & 1 & 5 \\ & & & 0 & 1 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Семь девушек водят хоровод. Сколькими различными способами они могут встать в круг?
2. (1 балл) Из алфавита выбрали 7 букв в алфавитном порядке и записали их на различных карточках. Сколькими способами можно составить слова, буквы которых идут строго в алфавитном порядке.
3. (1 балл) Пирамидка, в которую играет ребенок, состоит из 49 дисков, по 7 каждого размера (диски одного размера неразличимы). Пирамидка устроена таким образом, что на нижнем слое может находиться только самый большой диск, а на верхнем слое только самый маленький. Мы будем называть правильной сборкой пирамидки такую последовательность из семи дисков, что каждый следующий не больше предыдущего, первый диск будет самого большого размера, а последний — самого маленького (например, 7654321, 7775331, и 7222211 являются правильными сборками, а 7654322 — не правильной).
4. (1 балл) Количество различных перестановок цифр 5-значного числа равно 20. Сколько всего существует таких чисел? Обратите внимание: двадцати равняется количество перестановок цифр, то есть не все перестановки обязаны быть пятизначными числами.
5. (2 балла) Для представленного графа определите:
  1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
  2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
6. (1 балл) Нарисуйте графы  $K_6$  и  $K_{3,4}$ ,  $K_{7,5}$ .



7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

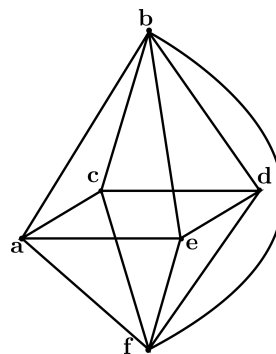
$$\begin{pmatrix} 0 & 4 & - & 4 & 4 & 2 \\ & 0 & - & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & - & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$



1. (1 балл) На книжной полке стоят 12 книг. Сколькими способами можно вытащить 5 из них так, чтобы никакие две из них не стояли рядом?
2. (1 балл) Я хочу послать своему другу 8 фотографий. Сколькими способами я могу разложить их по 5-ти конвертам?
3. (1 балл) Существует 10 натуральных чисел меньше 100, цифры которых в сумме дают 9 (9,18,27,36,45,54,63,72,81, и 90). У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 9?
4. (1 балл) Сколькими способами можно разбить 14 человек на пары?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 11 вершин и не менее 8.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

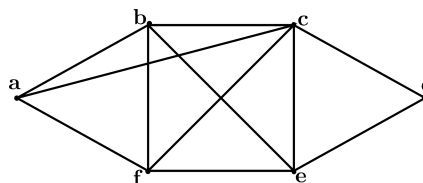
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Возьмём все перестановки из пяти чисел. В скольких из них ни одно число не стоит на своём месте?
2. (1 балл) Я хочу послать своему другу 8 фотографий. Сколькими способами я могу разложить их по 5-ти конвертам?
3. (1 балл) У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 10?
4. (1 балл) Сколькими способами можно разбить 14 человек на пары?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 4мя компонентами сильной связности, имеющий не более 15 вершин и не менее 6.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

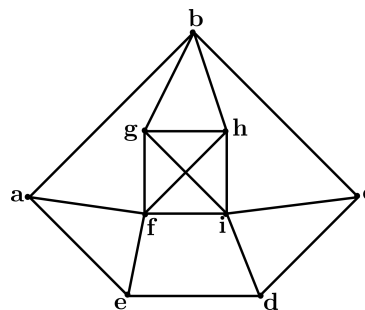
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

- (1 балл) Укротитель хищных зверей хочет вывести на арену цирка 5 львов и 4 тигров; при этом нельзя, чтобы два тигра шли друг за другом. Сколькими способами он может расположить зверей.
- (1 балл) Сколько семизначных чисел можно составить из чисел 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, если в каждом числе чётных цифр больше, чем нечётных. Цифры не повторяются.
- (1 балл) Пирамидка, в которую играет ребенок, состоит из 49 дисков, по 7 каждого размера (диски одного размера неразличимы). Пирамидка устроена таким образом, что на нижнем слое может находиться только самый большой диск, а на верхнем слое только самый маленький. Мы будем называть правильной сборкой пирамидки такую последовательность из семи дисков, что каждый следующий не больше предыдущего, первый диск будет самого большого размера, а последний — самого маленького (например, 7654321, 7775331, и 7222211 являются правильными сборками, а 7654322 — не правильной).
- (1 балл) Количество различных перестановок цифр 5-значного числа равно 20. Сколько всего существует таких чисел? Обратите внимание: двадцати равняется количество перестановок цифр, то есть не все перестановки обязаны быть пятизначными числами.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

- есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
- есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте графы  $K_6$  и  $K_{3,4}$ ,  $K_{7,5}$ .

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

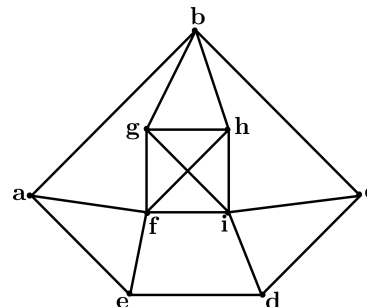
- построить минимальное остовное дерево;
- построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
- найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 7 & - & 4 \\ & & 0 & 3 & 7 & 8 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) В кондитерском магазине продавались 4 сорта пирожных: наполеоны, эклеры, песочные и слоёные. Сколькими способами можно купить 7 пирожных?
2. (1 балл) Сколькими способами можно распределить 150 студентов по 25 человек в группе?
3. (1 балл) Существует 10 натуральных чисел меньше 100, цифры которых в сумме дают 9 (9,18,27,36,45,54,63,72,81, и 90). У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 9?
4. (1 балл) Количество различных перестановок цифр 5-значного числа равно 20. Сколько всего существует таких чисел? Обратите внимание: двадцати равняется количество перестановок цифр, то есть не все перестановки обязаны быть пятизначными числами.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлера цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 11 вершин и не менее 8.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

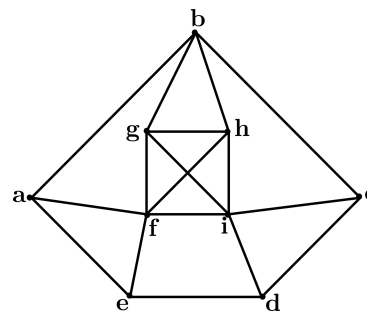
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 4 & - & 4 & 4 & 2 \\ & 0 & - & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & - & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) На книжной полке стоят 12 книг. Сколькими способами можно вытащить 5 из них так, чтобы никакие две из них не стояли рядом?
2. (1 балл) Сколькими способами можно распределить 150 студентов по 25 человек в группе?
3. (1 балл) Существует 10 натуральных чисел меньше 100, цифры которых в сумме дают 9 (9,18,27,36,45,54,63,72,81, и 90). У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 9?
4. (1 балл) В стране 20 городов, каждые два из которых соединены авиалинией. Сколько авиалиний в этой стране?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



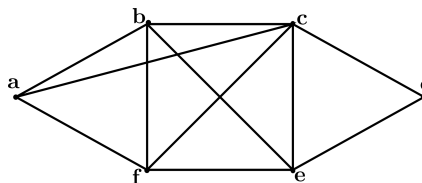
6. (1 балл) Нарисуйте графы  $K_6$  и  $K_{3,4}$ ,  $K_{7,5}$ .

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 4 & - & 4 & 4 & 2 \\ & 0 & - & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & - & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Укротитель хищных зверей хочет вывести на арену цирка 5 львов и 4 тигров; при этом нельзя, чтобы два тигра шли друг за другом. Сколькими способами он может расположить зверей.
2. (1 балл) Требуется расшифровать текст, где вместо одной из 26 букв английского алфавита поставлена одна из 26 букв русского. Сколько различных комбинаций надо перебрать? А при условии, что они делятся на гласные (6 букв) и согласные (оставшиеся 20) и мы знаем к какой группе принадлежит расшифровываемая буква?
3. (1 балл) Сколько четырехзначных чисел больше 2100 можно составить из цифр 1,2,3,4,5,0, если каждую можно выбрать только один раз?
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску белого и черного королей так, чтобы получилась допустимая правилами игры позиция?
5. (2 балла) Для представленного графа определите:



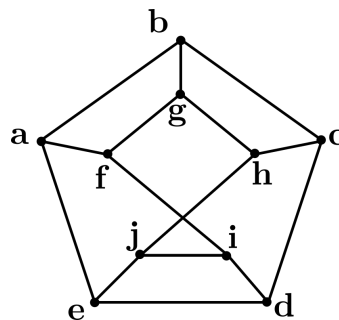
1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 11 вершин и не менее 8.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 7 & - & 4 \\ & & 0 & 3 & 7 & 8 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

- (1 балл) На книжной полке стоят 12 книг. Сколькими способами можно вытащить 5 из них так, чтобы никакие две из них не стояли рядом?
- (1 балл) Сколько семизначных чисел можно составить из чисел 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, если в каждом числе чётных цифр больше, чем нечётных. Цифры не повторяются.
- (1 балл) Пирамидка, в которую играет ребенок, состоит из 49 дисков, по 7 каждого размера (диски одного размера неразличимы). Пирамидка устроена таким образом, что на нижнем слое может находиться только самый большой диск, а на верхнем слое только самый маленький. Мы будем называть правильной сборкой пирамидки такую последовательность из семи дисков, что каждый следующий не больше предыдущего, первый диск будет самого большого размера, а последний — самого маленького (например, 7654321, 7775331, и 7222211 являются правильными сборками, а 7654322 — не правильной).
- (1 балл) Шесть игроков играют в мафию по особым правилам. Они садятся за круглый стол и сами выбирают себе одну из двух ролей. Какое количество вариантов начальной позиции (совокупностей пар вида человек + его роль) существует? Мы считаем ситуации, когда из одной позиции можно перейти к другой поворотом стола, одинаковыми.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

- есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
- есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



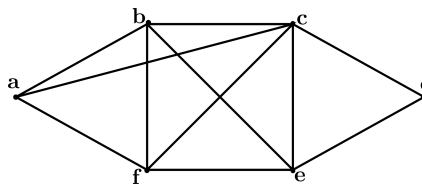
- (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 6, причем вершин центра должно быть 1, а листьев не менее 14.
- (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  - построить минимальное остовное дерево;
  - построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  - найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Укротитель хищных зверей хочет вывести на арену цирка 5 львов и 4 тигров; при этом нельзя, чтобы два тигра шли друг за другом. Сколькими способами он может расположить зверей.
2. (1 балл) Из алфавита выбрали 7 букв в алфавитном порядке и записали их на различных карточках. Сколькими способами можно составить слова, буквы которых идут строго в алфавитном порядке.
3. (1 балл) Сколько перестановок всех букв английского алфавита, которые не содержат в себе подстроку fish, rat или bird?
4. (1 балл) В стране 20 городов, каждые два из которых соединены авиалинией. Сколько авиалиний в этой стране?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте графы K6 и K3,4, K7,5.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

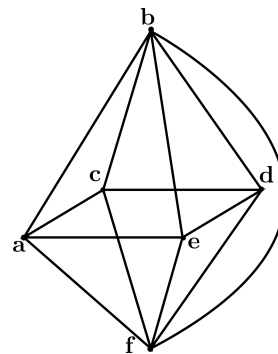
$$\begin{pmatrix} 0 & 4 & - & 4 & 4 & 2 \\ & 0 & - & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & - & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$



1. (1 балл) Семь девушек водят хоровод. Сколькими различными способами они могут встать в круг?
2. (1 балл) Требуется расшифровать текст, где вместо одной из 26 букв английского алфавита поставлена одна из 26 букв русского. Сколькими различными комбинаций надо перебрать? А при условии, что они делятся на гласные (6 букв) и согласные (оставшиеся 20) и мы знаем к какой группе принадлежит расшифровываемая буква?
3. (1 балл) Сколько четырехзначных чисел больше 2100 можно составить из цифр 1,2,3,4,5,0, если каждую можно выбрать только один раз?
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску белого и черного королей так, чтобы получилась допустимая правилами игры позиция?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 13 вершин и не менее 5.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

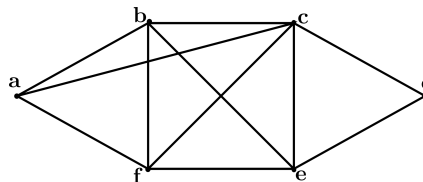
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 7 & - & 4 \\ & & 0 & 3 & 7 & 8 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) За круглым столом короля Артура сидят 12 рыцарей. Из них каждый враждует со своими соседями. Надо выбрать 5 из них, чтобы освободить заколдованную принцессу. Сколькими способами это можно сделать так, чтобы среди выбранных рыцарей не было врагов?
2. (1 балл) Двое ребят собрали 10 ромашек, 15 васильков и 14 незабудок. Сколькими способами они могут разделить эти цветы между собой?
3. (1 балл) У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 10?
4. (1 балл) Сколькими способами можно разбить 14 человек на пары?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 7, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 8.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

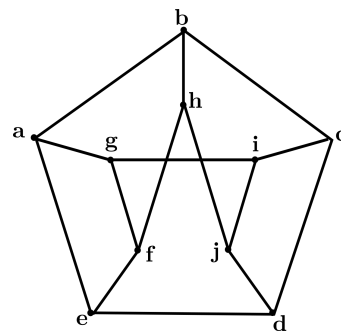
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 1 & 4 & - & 1 \\ & & 0 & 7 & 1 & 5 \\ & & & 0 & 1 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Укротитель хищных зверей хочет вывести на арену цирка 5 львов и 4 тигров; при этом нельзя, чтобы два тигра шли друг за другом. Сколькими способами он может расположить зверей.
2. (1 балл) Сколькими способами можно распределить 150 студентов по 25 человек в группе?
3. (1 балл) Существует 10 натуральных чисел меньше 100, цифры которых в сумме дают 9 (9,18,27,36,45,54,63,72,81, и 90). У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 9?
4. (1 балл) У игрока есть 5 четырёхгранных костей. Сколькими способами может выкинуть ровно две 1 и одну 3 на них, если кости нумерованы?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

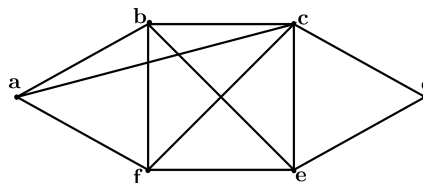
1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 6, причем вершин центра должно быть 1, а листьев не менее 14.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 2 & - & - & 6 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 4 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) За круглым столом короля Артура сидят 12 рыцарей. Из них каждый враждует со своими соседями. Надо выбрать 5 из них, чтобы освободить заколдованную принцессу. Сколькими способами это можно сделать так, чтобы среди выбранных рыцарей не было врагов?
2. (1 балл) Я хочу послать своему другу 8 фотографий. Сколькими способами я могу разложить их по 5-ти конвертам?
3. (1 балл) Сколько четырехзначных чисел больше 2100 можно составить из цифр 1,2,3,4,5,0, если каждую можно выбрать только один раз?
4. (1 балл) Количество различных перестановок цифр 5-значного числа равно 20. Сколько всего существует таких чисел? Обратите внимание: двадцати равняется количество перестановок цифр, то есть не все перестановки обязаны быть пятизначными числами.
5. (2 балла) Для представленного графа определите:



1. есть ли в графе Эйлерав цикл или Эйлерава цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонав цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 5, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 4.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

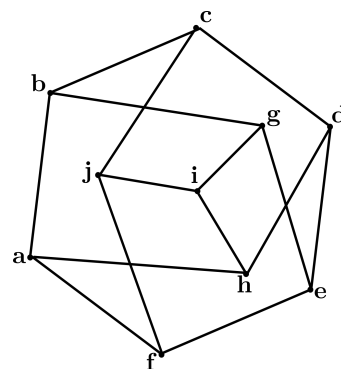
$$\begin{pmatrix} 0 & 4 & - & 4 & 4 & 2 \\ & 0 & - & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & - & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

1. (1 балл) Возьмём все перестановки из пяти чисел. В скольких из них ни одно число не стоит на своём месте?
2. (1 балл) Сколькими способами можно распределить 150 студентов по 25 человек в группе?
3. (1 балл) Существует 10 натуральных чисел меньше 100, цифры которых в сумме дают 9 (9,18,27,36,45,54,63,72,81, и 90). У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 9?
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску белого и черного королей так, чтобы получилась допустимая правилами игры позиция?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 11 вершин и не менее 8.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

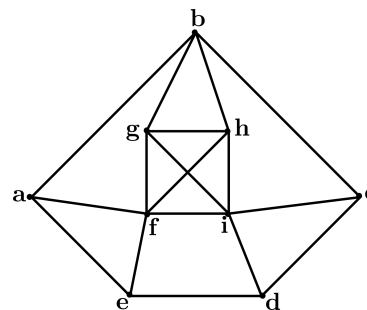
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 1 & 4 & - & 1 \\ & & 0 & 7 & 1 & 5 \\ & & & 0 & 1 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) В кондитерском магазине продавались 4 сорта пирожных: наполеоны, эклеры, песочные и слоёные. Сколькими способами можно купить 7 пирожных?
2. (1 балл) Я хочу послать своему другу 8 фотографий. Сколькими способами я могу разложить их по 5-ти конвертам?
3. (1 балл) Существует 10 натуральных чисел меньше 100, цифры которых в сумме дают 9 (9,18,27,36,45,54,63,72,81, и 90). У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 9?
4. (1 балл) Сколькими способами можно разбить 14 человек на пары?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 6, причем вершин центра должно быть 1, а листьев не менее 14.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

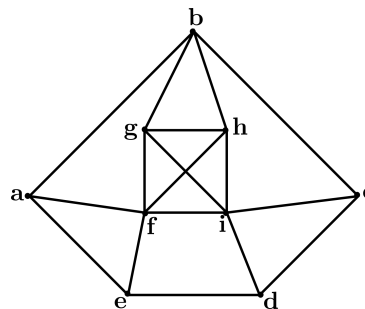
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & 5 & - & 2 \\ & 0 & 5 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 4 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Укротитель хищных зверей хочет вывести на арену цирка 5 львов и 4 тигров; при этом нельзя, чтобы два тигра шли друг за другом. Сколькими способами он может расположить зверей.
2. (1 балл) Сколько семизначных чисел можно составить из чисел 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, если в каждом числе чётных цифр больше, чем нечётных. Цифры не повторяются.
3. (1 балл) Маленький пакетик конфет может содержать в себе от 20 до 40 конфет, каждая из которых окрашена в один из шести различных цветов. Сколько существует различных пакетиков конфет?
4. (1 балл) Шесть игроков играют в мафию по особым правилам. Они садятся за круглый стол и сами выбирают себе одну из двух ролей. Какое количество вариантов начальной позиции (совокупностей пар вида человек + его роль) существует? Мы считаем ситуации, когда из одной позиции можно перейти к другой поворотом стола, одинаковыми.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте графы  $K_6$  и  $K_{3,4}$ ,  $K_{7,5}$ .

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

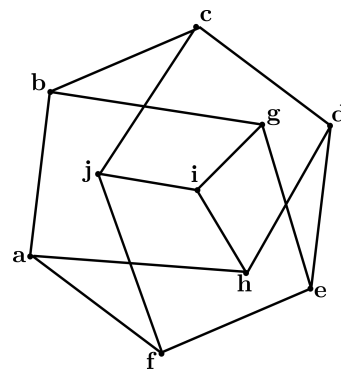
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 1 & 4 & - & 1 \\ & & 0 & 7 & 1 & 5 \\ & & & 0 & 1 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Укротитель хищных зверей хочет вывести на арену цирка 5 львов и 4 тигров; при этом нельзя, чтобы два тигра шли друг за другом. Сколькими способами он может расположить зверей.
2. (1 балл) Трое ребят собрали с яблони 40 яблок. Сколькими способами они могут их разделить между собой (нас интересует сколько каждый из них получит яблок)?
3. (1 балл) Сколько различных слов можно получить, переставляя буквы в слове МАТЕМАТИКА?
4. (1 балл) Шесть игроков играют в мафию по особым правилам. Они садятся за круглый стол и сами выбирают себе одну из двух ролей. Какое количество вариантов начальной позиции (совокупностей пар вида человек + его роль) существует? Мы считаем ситуации, когда из одной позиции можно перейти к другой поворотом стола, одинаковыми.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 6, причем вершин центра должно быть 1, а листьев не менее 14.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

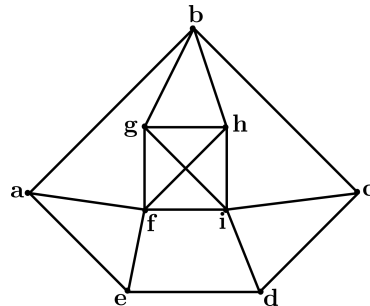
$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & 5 & - & 2 \\ & 0 & 5 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 4 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$



1. (1 балл) Семь девушек водят хоровод. Сколькими различными способами они могут встать в круг?
2. (1 балл) Двое ребят собрали 10 ромашек, 15 васильков и 14 незабудок. Сколькими способами они могут разделить эти цветы между собой?
3. (1 балл) У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 10?
4. (1 балл) У игрока есть 5 четырёхгранных костей. Сколькими способами может выкинуть ровно две 1 и одну 3 на них, если кости нумерованы?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 5, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 4.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

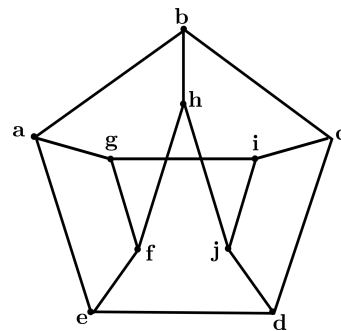
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 4 & - & 4 & 4 & 2 \\ & 0 & - & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & - & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) В кондитерском магазине продавались 4 сорта пирожных: наполеоны, эклеры, песочные и слоёные. Сколькими способами можно купить 7 пирожных?
2. (1 балл) Двое ребят собрали 10 ромашек, 15 васильков и 14 незабудок. Сколькими способами они могут разделить эти цветы между собой?
3. (1 балл) Маленький пакетик конфет может содержать в себе от 20 до 40 конфет, каждая из которых окрашена в один из шести различных цветов. Сколько существует различных пакетиков конфет?
4. (1 балл) Количество различных перестановок цифр 5-значного числа равно 20. Сколько всего существует таких чисел? Обратите внимание: двадцати равняется количество перестановок цифр, то есть не все перестановки обязаны быть пятизначными числами.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



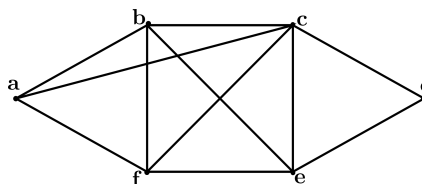
6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 11 вершин и не менее 8.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) На книжной полке стоят 12 книг. Сколькими способами можно вытащить 5 из них так, чтобы никакие две из них не стояли рядом?
2. (1 балл) Требуется расшифровать текст, где вместо одной из 26 букв английского алфавита поставлена одна из 26 букв русского. Сколько различных комбинаций надо перебрать? А при условии, что они делятся на гласные (6 букв) и согласные (оставшиеся 20) и мы знаем к какой группе принадлежит расшифровываемая буква?
3. (1 балл) Пирамидка, в которую играет ребенок, состоит из 49 дисков, по 7 каждого размера (диски одного размера неразличимы). Пирамидка устроена таким образом, что на нижнем слое может находиться только самый большой диск, а на верхнем слое только самый маленький. Мы будем называть правильной сборкой пирамидки такую последовательность из семи дисков, что каждый следующий не больше предыдущего, первый диск будет самого большого размера, а последний — самого маленького (например, 7654321, 7775331, и 7222211 являются правильными сборками, а 7654322 — не правильной).
4. (1 балл) Количество различных перестановок цифр 5-значного числа равно 20. Сколько всего существует таких чисел? Обратите внимание: двадцати равняется количество перестановок цифр, то есть не все перестановки обязаны быть пятизначными числами.
5. (2 балла) Для представленного графа определите:
  1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
  2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 4мя компонентами сильной связности, имеющий не более 15 вершин и не менее 6.



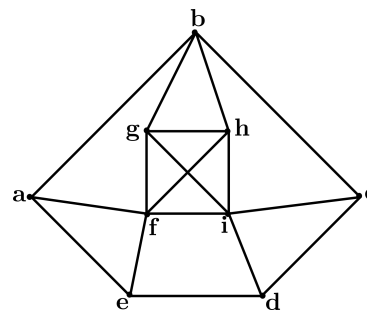
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & - & 5 & - & 3 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 3 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 6 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Семь девушек водят хоровод. Сколькими различными способами они могут встать в круг?
2. (1 балл) Двое ребят собрали 10 ромашек, 15 васильков и 14 незабудок. Сколькими способами они могут разделить эти цветы между собой?
3. (1 балл) Существует 10 натуральных чисел меньше 100, цифры которых в сумме дают 9 (9,18,27,36,45,54,63,72,81, и 90). У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 9?
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску так, чтобы они не били друг друга  
а) две ладьи; б) двух королей; в) двух слонов; г) двух коней; д) двух ферзей?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлерав цикл или Эйлерава цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонав цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 11 вершин и не менее 8.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

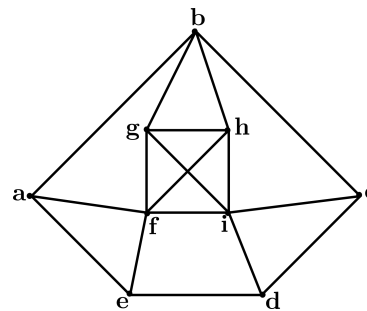
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 4 & - & 4 & 4 & 2 \\ & 0 & - & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & - & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Возьмём все перестановки из пяти чисел. В скольких из них ни одно число не стоит на своём месте?
2. (1 балл) Требуется расшифровать текст, где вместо одной из 26 букв английского алфавита поставлена одна из 26 букв русского. Сколько различных комбинаций надо перебрать? А при условии, что они делятся на гласные (6 букв) и согласные (оставшиеся 20) и мы знаем к какой группе принадлежит расшифровываемая буква?
3. (1 балл) Существует 10 натуральных чисел меньше 100, цифры которых в сумме дают 9 (9,18,27,36,45,54,63,72,81, и 90). У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 9?
4. (1 балл) Шесть игроков играют в мафию по особым правилам. Они садятся за круглый стол и сами выбирают себе одну из двух ролей. Какое количество вариантов начальной позиции (совокупностей пар вида человек + его роль) существует? Мы считаем ситуации, когда из одной позиции можно перейти к другой поворотом стола, одинаковыми.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлерав цикл или Эйлерава цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонав цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 7, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 8.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

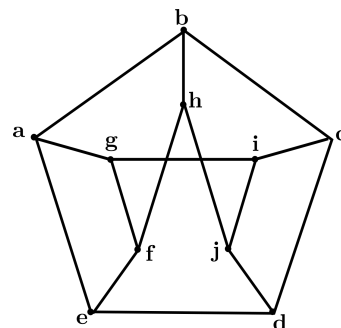
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 1 & 4 & - & 1 \\ & & 0 & 7 & 1 & 5 \\ & & & 0 & 1 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) В кондитерском магазине продавались 4 сорта пирожных: наполеоны, эклеры, песочные и слоёные. Сколькими способами можно купить 7 пирожных?
2. (1 балл) Из алфавита выбрали 7 букв в алфавитном порядке и записали их на различных карточках. Сколькими способами можно составить слова, буквы которых идут строго в алфавитном порядке.
3. (1 балл) Существует 10 натуральных чисел меньше 100, цифры которых в сумме дают 9 (9, 18, 27, 36, 45, 54, 63, 72, 81, и 90). У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 9?
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску так, чтобы они не били друг друга  
а) две ладьи; б) двух королей; в) двух слонов; г) двух коней; д) двух ферзей?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

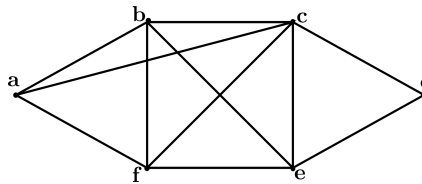
1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 6, причем вершин центра должно быть 1, а листьев не менее 14.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) При игре в домино 4 игрока делят поровну 28 костей. Сколькими способами они могут это сделать?
2. (1 балл) Двое ребят собрали 10 ромашек, 15 васильков и 14 незабудок. Сколькими способами они могут разделить эти цветы между собой?
3. (1 балл) Пирамидка, в которую играет ребенок, состоит из 49 дисков, по 7 каждого размера (диски одного размера неразличимы). Пирамидка устроена таким образом, что на нижнем слое может находиться только самый большой диск, а на верхнем слое только самый маленький. Мы будем называть правильной сборкой пирамидки такую последовательность из семи дисков, что каждый следующий не больше предыдущего, первый диск будет самого большого размера, а последний — самого маленького (например, 7654321, 7775331, и 7222211 являются правильными сборками, а 7654322 — не правильной).
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску белого и черного королей так, чтобы получилась допустимая правилами игры позиция?
5. (2 балла) Для представленного графа определите:
  1. есть ли в графе Эйлерав цикл или Эйлерава цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
  2. есть ли в графе Гамильтонав цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
6. (1 балл) Нарисуйте графы  $K_6$  и  $K_{3,4}$ ,  $K_{7,5}$ .



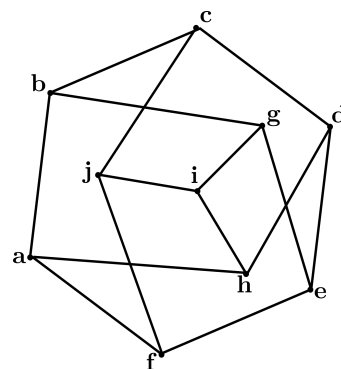
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 7 & - & 4 \\ & & 0 & 3 & 7 & 8 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) При игре в домино 4 игрока делят поровну 28 костей. Сколькими способами они могут это сделать?
2. (1 балл) Трое ребят собрали с яблони 40 яблок. Сколькими способами они могут их разделить между собой (нас интересует сколько каждый из них получит яблок)?
3. (1 балл) Сколько четырехзначных чисел больше 2100 можно составить из цифр 1,2,3,4,5,0, если каждую можно выбрать только один раз?
4. (1 балл) У игрока есть 5 четырёхгранных костей. Сколькими способами может выкинуть ровно две 1 и одну 3 на них, если кости нумерованы?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлоров цикл или Эйлорова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 4мя компонентами сильной связности, имеющий не более 15 вершин и не менее 6.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

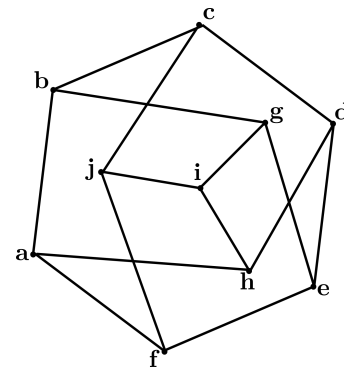
$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 1 & 4 & - & 1 \\ & & 0 & 7 & 1 & 5 \\ & & & 0 & 1 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$



1. (1 балл) За круглым столом короля Артура сидят 12 рыцарей. Из них каждый враждует со своими соседями. Надо выбрать 5 из них, чтобы освободить заколдованную принцессу. Сколькими способами это можно сделать так, чтобы среди выбранных рыцарей не было врагов?
2. (1 балл) Я хочу послать своему другу 8 фотографий. Сколькими способами я могу разложить их по 5-ти конвертам?
3. (1 балл) Маленький пакетик конфет может содержать в себе от 20 до 40 конфет, каждая из которых окрашена в один из шести различных цветов. Сколько существует различных пакетиков конфет?
4. (1 балл) Шесть игроков играют в мафию по особым правилам. Они садятся за круглый стол и сами выбирают себе одну из двух ролей. Какое количество вариантов начальной позиции (совокупностей пар вида человек + его роль) существует? Мы считаем ситуации, когда из одной позиции можно перейти к другой поворотом стола, одинаковыми.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



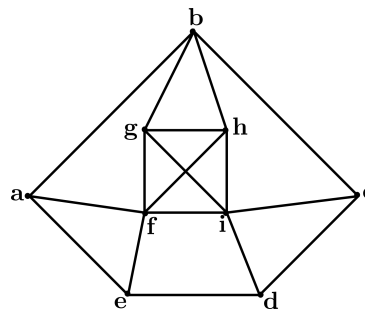
6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 13 вершин и не менее 5.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 2 & - & - & 6 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 4 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) При игре в домино 4 игрока делят поровну 28 костей. Сколькими способами они могут это сделать?
2. (1 балл) Из алфавита выбрали 7 букв в алфавитном порядке и записали их на различных карточках. Сколькими способами можно составить слова, буквы которых идут строго в алфавитном порядке.
3. (1 балл) Существует 10 натуральных чисел меньше 100, цифры которых в сумме дают 9 (9,18,27,36,45,54,63,72,81, и 90). У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 9?
4. (1 балл) Шесть игроков играют в мафию по особым правилам. Они садятся за круглый стол и сами выбирают себе одну из двух ролей. Какое количество вариантов начальной позиции (совокупностей пар вида человек + его роль) существует? Мы считаем ситуации, когда из одной позиции можно перейти к другой поворотом стола, одинаковыми.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлера цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте графы  $K_6$  и  $K_{3,4}$ ,  $K_{7,5}$ .

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

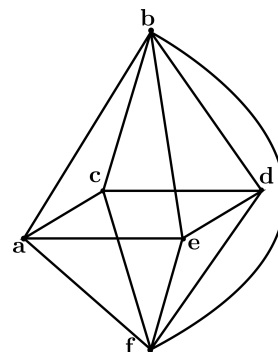
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 1 & 4 & - & 1 \\ & & 0 & 7 & 1 & 5 \\ & & & 0 & 1 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Семь девушек водят хоровод. Сколькими различными способами они могут встать в круг?
2. (1 балл) Сколько семизначных чисел можно составить из чисел 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, если в каждом числе чётных цифр больше, чем нечётных. Цифры не повторяются.
3. (1 балл) Сколько перестановок всех букв английского алфавита, которые не содержат в себе подстрок fish, rat или bird?
4. (1 балл) У игрока есть 5 четырёхгранных костей. Сколькими способами может выкинуть ровно две 1 и одну 3 на них, если кости нумерованы?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 13 вершин и не менее 5.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

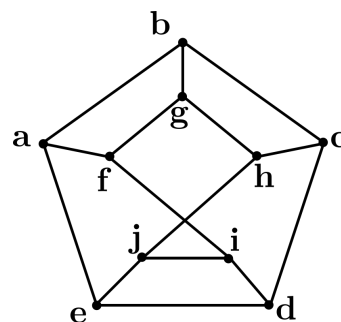
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 4 & - & 4 & 4 & 2 \\ & 0 & - & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & - & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Укротитель хищных зверей хочет вывести на арену цирка 5 львов и 4 тигров; при этом нельзя, чтобы два тигра шли друг за другом. Сколькими способами он может расположить зверей.
2. (1 балл) Сколькими способами можно распределить 150 студентов по 25 человек в группе?
3. (1 балл) Сколько четырехзначных чисел больше 2100 можно составить из цифр 1,2,3,4,5,0, если каждую можно выбрать только один раз?
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску белого и черного королей так, чтобы получилась допустимая правилами игры позиция?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 4мя компонентами сильной связности, имеющий не более 15 вершин и не менее 6.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

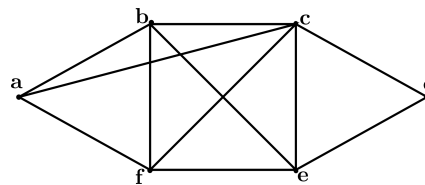
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 4 & - & 4 & 4 & 2 \\ & 0 & - & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & - & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Семь девушек водят хоровод. Сколькими различными способами они могут встать в круг?
2. (1 балл) Я хочу послать своему другу 8 фотографий. Сколькими способами я могу разложить их по 5-ти конвертам?
3. (1 балл) Сколько различных слов можно получить, переставляя буквы в слове МАТЕМАТИКА?
4. (1 балл) Шесть игроков играют в мафию по особым правилам. Они садятся за круглый стол и сами выбирают себе одну из двух ролей. Какое количество вариантов начальной позиции (совокупностей пар вида человек + его роль) существует? Мы считаем ситуации, когда из одной позиции можно перейти к другой поворотом стола, одинаковыми.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 7, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 8.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

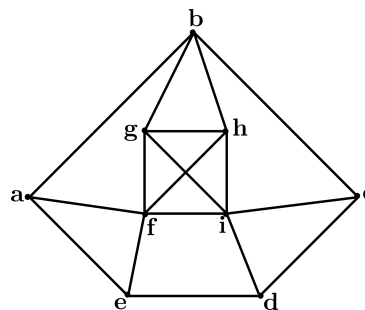
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 1 & 4 & - & 1 \\ & & 0 & 7 & 1 & 5 \\ & & & 0 & 1 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) При игре в домино 4 игрока делят поровну 28 костей. Сколькими способами они могут это сделать?
2. (1 балл) Двое ребят собрали 10 ромашек, 15 васильков и 14 незабудок. Сколькими способами они могут разделить эти цветы между собой?
3. (1 балл) Сколько различных слов можно получить, переставляя буквы в слове МАТЕМАТИКА?
4. (1 балл) Сколькими способами можно разбить 14 человек на пары?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлера цикл или Эйлера цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтона цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 6, причем вершин центра должно быть 1, а листьев не менее 14.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

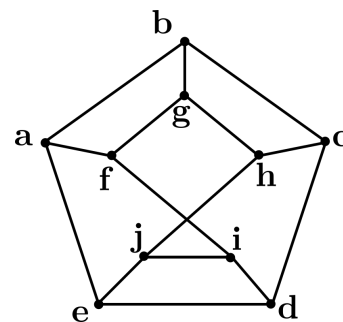
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & - & 5 & - & 3 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 3 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 6 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) При игре в домино 4 игрока делят поровну 28 костей. Сколькими способами они могут это сделать?
2. (1 балл) Требуется расшифровать текст, где вместо одной из 26 букв английского алфавита поставлена одна из 26 букв русского. Сколько различных комбинаций надо перебрать? А при условии, что они делятся на гласные (6 букв) и согласные (оставшиеся 20) и мы знаем к какой группе принадлежит расшифровываемая буква?
3. (1 балл) Маленький пакетик конфет может содержать в себе от 20 до 40 конфет, каждая из которых окрашена в один из шести различных цветов. Сколько существует различных пакетиков конфет?
4. (1 балл) В стране 20 городов, каждые два из которых соединены авиалинией. Сколько авиалиний в этой стране?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



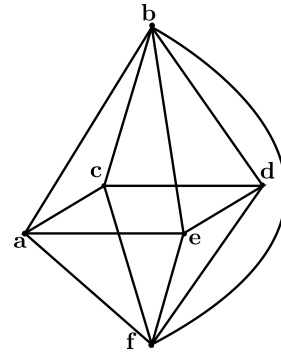
6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 13 вершин и не менее 5.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 7 & - & 4 \\ & & 0 & 3 & 7 & 8 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) При игре в домино 4 игрока делят поровну 28 костей. Сколькими способами они могут это сделать?
2. (1 балл) Сколькими способами можно распределить 150 студентов по 25 человек в группе?
3. (1 балл) Существует 10 натуральных чисел меньше 100, цифры которых в сумме дают 9 (9,18,27,36,45,54,63,72,81, и 90). У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 9?
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску так, чтобы они не били друг друга  
а) две ладьи; б) двух королей; в) двух слонов; г) двух коней; д) двух ферзей?



5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлоров цикл или Эйлорова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;

6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 6, причем вершин центра должно быть 1, а листьев не менее 14.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

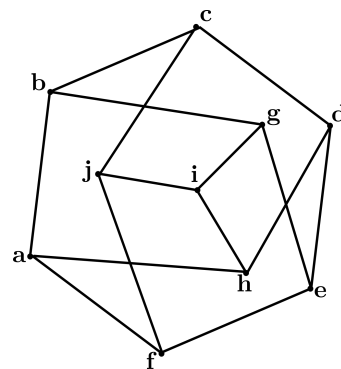
$$\begin{pmatrix} 0 & - & 5 & - & 3 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 3 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 6 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$



1. (1 балл) Семь девушек водят хоровод. Сколькими различными способами они могут встать в круг?
2. (1 балл) Я хочу послать своему другу 8 фотографий. Сколькими способами я могу разложить их по 5-ти конвертам?
3. (1 балл) Сколько перестановок всех букв английского алфавита, которые не содержат в себе подстроку fish, rat или bird?
4. (1 балл) Шесть игроков играют в мафию по особым правилам. Они садятся за круглый стол и сами выбирают себе одну из двух ролей. Какое количество вариантов начальной позиции (совокупностей пар вида человек + его роль) существует? Мы считаем ситуации, когда из одной позиции можно перейти к другой поворотом стола, одинаковыми.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 11 вершин и не менее 8.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

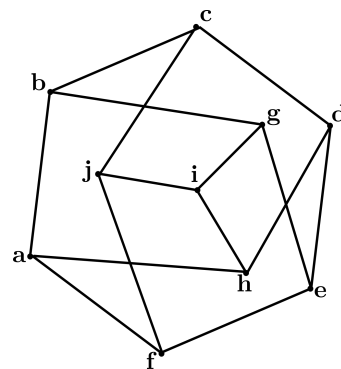
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & - & 5 & - & 3 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 3 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 6 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) В кондитерском магазине продавались 4 сорта пирожных: наполеоны, эклеры, песочные и слоёные. Сколькими способами можно купить 7 пирожных?
2. (1 балл) Требуется расшифровать текст, где вместо одной из 26 букв английского алфавита поставлена одна из 26 букв русского. Сколько различных комбинаций надо перебрать? А при условии, что они делятся на гласные (6 букв) и согласные (оставшиеся 20) и мы знаем к какой группе принадлежит расшифровываемая буква?
3. (1 балл) У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 10?
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску белого и черного королей так, чтобы получилась допустимая правилами игры позиция?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



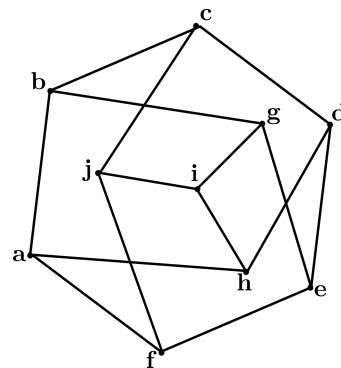
6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 5, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 4.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 4 & - & 4 & 4 & 2 \\ & 0 & - & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & - & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Укротитель хищных зверей хочет вывести на арену цирка 5 львов и 4 тигров; при этом нельзя, чтобы два тигра шли друг за другом. Сколькими способами он может расположить зверей.
2. (1 балл) Двое ребят собрали 10 ромашек, 15 васильков и 14 незабудок. Сколькими способами они могут разделить эти цветы между собой?
3. (1 балл) Маленький пакетик конфет может содержать в себе от 20 до 40 конфет, каждая из которых окрашена в один из шести различных цветов. Сколько существует различных пакетиков конфет?
4. (1 балл) В стране 20 городов, каждые два из которых соединены авиалинией. Сколько авиалиний в этой стране?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 6, причем вершин центра должно быть 1, а листьев не менее 14.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

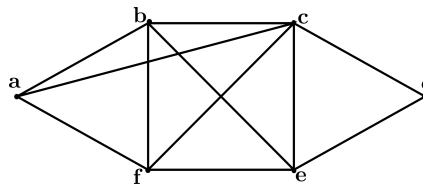
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 4 & - & 4 & 4 & 2 \\ & 0 & - & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & - & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Семь девушек водят хоровод. Сколькими различными способами они могут встать в круг?
2. (1 балл) Из алфавита выбрали 7 букв в алфавитном порядке и записали их на различных карточках. Сколькими способами можно составить слова, буквы которых идут строго в алфавитном порядке.
3. (1 балл) У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 10?
4. (1 балл) Количество различных перестановок цифр 5-значного числа равно 20. Сколько всего существует таких чисел? Обратите внимание: двадцати равняется количество перестановок цифр, то есть не все перестановки обязаны быть пятизначными числами.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 13 вершин и не менее 5.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

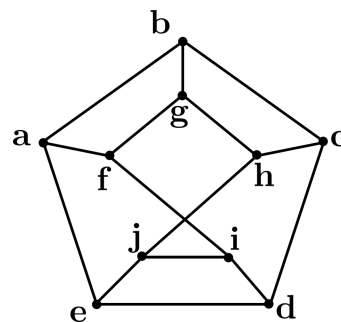
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 7 & - & 4 \\ & & 0 & 3 & 7 & 8 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Возьмём все перестановки из пяти чисел. В скольких из них ни одно число не стоит на своём месте?
2. (1 балл) Из алфавита выбрали 7 букв в алфавитном порядке и записали их на различных карточках. Сколькими способами можно составить слова, буквы которых идут строго в алфавитном порядке.
3. (1 балл) Маленький пакетик конфет может содержать в себе от 20 до 40 конфет, каждая из которых окрашена в один из шести различных цветов. Сколько существует различных пакетиков конфет?
4. (1 балл) Количество различных перестановок цифр 5-значного числа равно 20. Сколько всего существует таких чисел? Обратите внимание: двадцати равняется количество перестановок цифр, то есть не все перестановки обязаны быть пятизначными числами.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



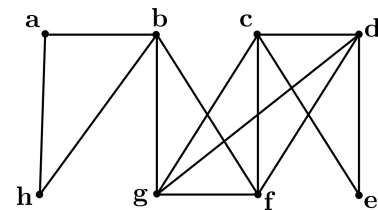
6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 4мя компонентами сильной связности, имеющий не более 15 вершин и не менее 6.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & 5 & - & 2 \\ & 0 & 5 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 4 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Семь девушек водят хоровод. Сколькими различными способами они могут встать в круг?
2. (1 балл) Требуется расшифровать текст, где вместо одной из 26 букв английского алфавита поставлена одна из 26 букв русского. Сколько различных комбинаций надо перебрать? А при условии, что они делятся на гласные (6 букв) и согласные (оставшиеся 20) и мы знаем к какой группе принадлежит расшифровываемая буква?
3. (1 балл) Сколько перестановок всех букв английского алфавита, которые не содержат в себе подстроку fish, rat или bird?
4. (1 балл) У игрока есть 5 четырёхгранных костей. Сколькими способами может выкинуть ровно две 1 и одну 3 на них, если кости нумерованы?
5. (2 балла) Для представленного графа определите:
  1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
  2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 11 вершин и не менее 8.



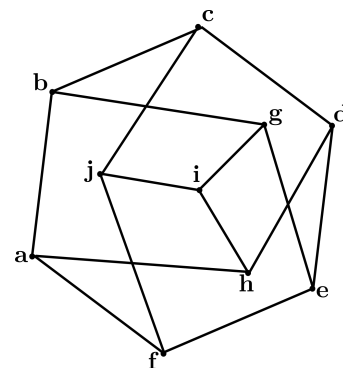
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 7 & - & 4 \\ & & 0 & 3 & 7 & 8 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) На книжной полке стоят 12 книг. Сколькими способами можно вытащить 5 из них так, чтобы никакие две из них не стояли рядом?
2. (1 балл) Требуется расшифровать текст, где вместо одной из 26 букв английского алфавита поставлена одна из 26 букв русского. Сколько различных комбинаций надо перебрать? А при условии, что они делятся на гласные (6 букв) и согласные (оставшиеся 20) и мы знаем к какой группе принадлежит расшифровываемая буква?
3. (1 балл) Маленький пакетик конфет может содержать в себе от 20 до 40 конфет, каждая из которых окрашена в один из шести различных цветов. Сколько существует различных пакетиков конфет?
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску белого и черного королей так, чтобы получилась допустимая правилами игры позиция?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте графы  $K_6$  и  $K_{3,4}$ ,  $K_{7,5}$ .

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

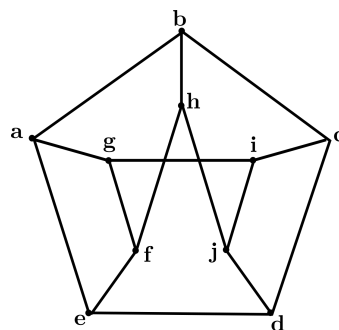
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 2 & - & - & 6 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 4 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) На книжной полке стоят 12 книг. Сколькими способами можно вытащить 5 из них так, чтобы никакие две из них не стояли рядом?
2. (1 балл) Сколькими способами можно распределить 150 студентов по 25 человек в группе?
3. (1 балл) Пирамидка, в которую играет ребенок, состоит из 49 дисков, по 7 каждого размера (диски одного размера неразличимы). Пирамидка устроена таким образом, что на нижнем слое может находиться только самый большой диск, а на верхнем слое только самый маленький. Мы будем называть правильной сборкой пирамидки такую последовательность из семи дисков, что каждый следующий не больше предыдущего, первый диск будет самого большого размера, а последний — самого маленького (например, 7654321, 7775331, и 7222211 являются правильными сборками, а 7654322 — не правильной).
4. (1 балл) Сколькими способами можно разбить 14 человек на пары?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 5, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 4.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

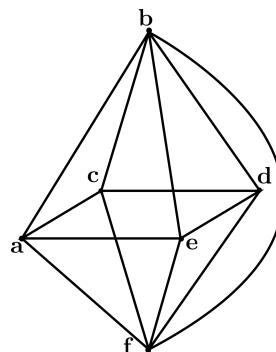
$$\begin{pmatrix}
 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\
 & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\
 & & 0 & 7 & 5 & 5 \\
 & & & 0 & 3 & 6 \\
 & & & & 0 & 2 \\
 & & & & & 0
 \end{pmatrix}$$



1. (1 балл) На книжной полке стоят 12 книг. Сколькими способами можно вытащить 5 из них так, чтобы никакие две из них не стояли рядом?
2. (1 балл) Двое ребят собрали 10 ромашек, 15 васильков и 14 незабудок. Сколькими способами они могут разделить эти цветы между собой?
3. (1 балл) У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 10?
4. (1 балл) В стране 20 городов, каждые два из которых соединены авиалинией. Сколько авиалиний в этой стране?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



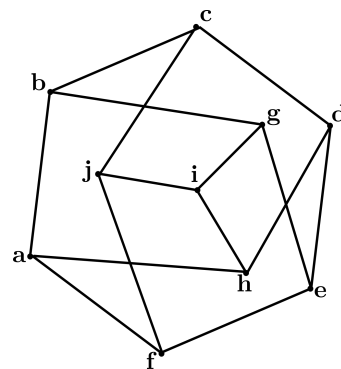
6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 5, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 4.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 7 & - & 4 \\ & & 0 & 3 & 7 & 8 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Возьмём все перестановки из пяти чисел. В скольких из них ни одно число не стоит на своём месте?
2. (1 балл) Из алфавита выбрали 7 букв в алфавитном порядке и записали их на различных карточках. Сколькими способами можно составить слова, буквы которых идут строго в алфавитном порядке.
3. (1 балл) Сколько различных слов можно получить, переставляя буквы в слове МАТЕМАТИКА?
4. (1 балл) Шесть игроков играют в мафию по особым правилам. Они садятся за круглый стол и сами выбирают себе одну из двух ролей. Какое количество вариантов начальной позиции (совокупностей пар вида человек + его роль) существует? Мы считаем ситуации, когда из одной позиции можно перейти к другой поворотом стола, одинаковыми.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 13 вершин и не менее 5.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

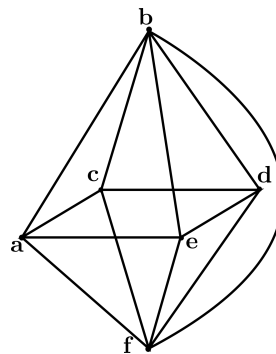
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Укротитель хищных зверей хочет вывести на арену цирка 5 львов и 4 тигров; при этом нельзя, чтобы два тигра шли друг за другом. Сколькими способами он может расположить зверей.
2. (1 балл) Я хочу послать своему другу 8 фотографий. Сколькими способами я могу разложить их по 5-ти конвертам?
3. (1 балл) Пирамидка, в которую играет ребенок, состоит из 49 дисков, по 7 каждого размера (диски одного размера неразличимы). Пирамидка устроена таким образом, что на нижнем слое может находиться только самый большой диск, а на верхнем слое только самый маленький. Мы будем называть правильной сборкой пирамидки такую последовательность из семи дисков, что каждый следующий не больше предыдущего, первый диск будет самого большого размера, а последний — самого маленького (например, 7654321, 7775331, и 7222211 являются правильными сборками, а 7654322 — не правильной).
4. (1 балл) У игрока есть 5 четырёхгранных костей. Сколькими способами может выкинуть ровно две 1 и одну 3 на них, если кости нумерованы?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



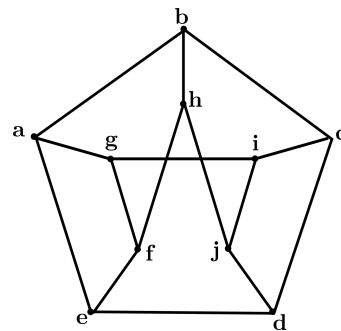
6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 7, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 8.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix}
 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\
 & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\
 & & 0 & 7 & 5 & 5 \\
 & & & 0 & 3 & 6 \\
 & & & & 0 & 2 \\
 & & & & & 0
 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) На книжной полке стоят 12 книг. Сколькими способами можно вытащить 5 из них так, чтобы никакие две из них не стояли рядом?
2. (1 балл) Трое ребят собрали с яблони 40 яблок. Сколькими способами они могут их разделить между собой (нас интересует сколько каждый из них получит яблок)?
3. (1 балл) Сколько перестановок всех букв английского алфавита, которые не содержат в себе подстроку fish, rat или bird?
4. (1 балл) Количество различных перестановок цифр 5-значного числа равно 20. Сколько всего существует таких чисел? Обратите внимание: двадцати равняется количество перестановок цифр, то есть не все перестановки обязаны быть пятизначными числами.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 7, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 8.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

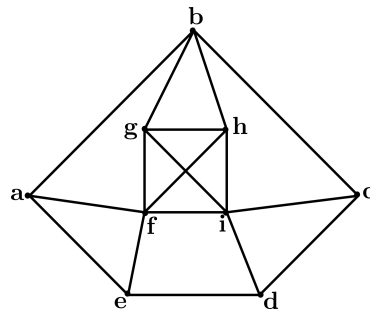
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 4 & - & 4 & 4 & 2 \\ & 0 & - & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & - & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

- (1 балл) В кондитерском магазине продавались 4 сорта пирожных: наполеоны, эклеры, песочные и слоёные. Сколькими способами можно купить 7 пирожных?
- (1 балл) Сколько семизначных чисел можно составить из чисел 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, если в каждом числе чётных цифр больше, чем нечётных. Цифры не повторяются.
- (1 балл) Пирамидка, в которую играет ребенок, состоит из 49 дисков, по 7 каждого размера (диски одного размера неразличимы). Пирамидка устроена таким образом, что на нижнем слое может находиться только самый большой диск, а на верхнем слое только самый маленький. Мы будем называть правильной сборкой пирамидки такую последовательность из семи дисков, что каждый следующий не больше предыдущего, первый диск будет самого большого размера, а последний — самого маленького (например, 7654321, 7775331, и 7222211 являются правильными сборками, а 7654322 — не правильной).
- (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску так, чтобы они не били друг друга  
а) две ладьи; б) двух королей; в) двух слонов; г) двух коней; д) двух ферзей?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

- есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
- есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 4мя компонентами сильной связности, имеющий не более 15 вершин и не менее 6.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

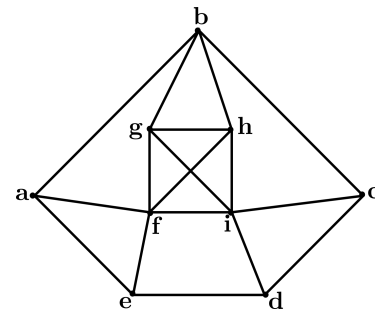
- построить минимальное остовное дерево;
- построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
- найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) В кондитерском магазине продавались 4 сорта пирожных: наполеоны, эклеры, песочные и слоёные. Сколькими способами можно купить 7 пирожных?
2. (1 балл) Сколько семизначных чисел можно составить из чисел 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, если в каждом числе чётных цифр больше, чем нечётных. Цифры не повторяются.
3. (1 балл) Сколько четырехзначных чисел больше 2100 можно составить из цифр 1,2,3,4,5,0, если каждую можно выбрать только один раз?
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску белого и черного королей так, чтобы получилась допустимая правилами игры позиция?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 11 вершин и не менее 8.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

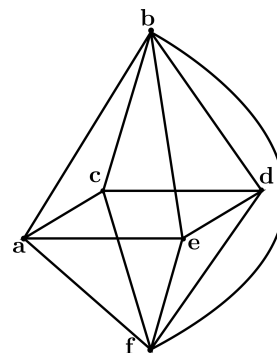
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & 5 & - & 2 \\ & 0 & 5 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 4 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Укротитель хищных зверей хочет вывести на арену цирка 5 львов и 4 тигров; при этом нельзя, чтобы два тигра шли друг за другом. Сколькими способами он может расположить зверей.
2. (1 балл) Двое ребят собрали 10 ромашек, 15 васильков и 14 незабудок. Сколькими способами они могут разделить эти цветы между собой?
3. (1 балл) Существует 10 натуральных чисел меньше 100, цифры которых в сумме дают 9 (9,18,27,36,45,54,63,72,81, и 90). У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 9?
4. (1 балл) В стране 20 городов, каждые два из которых соединены авиалинией. Сколько авиалиний в этой стране?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;

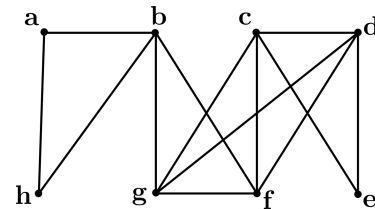


6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 6, причем вершин центра должно быть 1, а листьев не менее 14.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) За круглым столом короля Артура сидят 12 рыцарей. Из них каждый враждует со своими соседями. Надо выбрать 5 из них, чтобы освободить заколдованную принцессу. Сколькими способами это можно сделать так, чтобы среди выбранных рыцарей не было врагов?
2. (1 балл) Двое ребят собрали 10 ромашек, 15 васильков и 14 незабудок. Сколькими способами они могут разделить эти цветы между собой?
3. (1 балл) Сколько различных слов можно получить, переставляя буквы в слове МАТЕМАТИКА?
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску так, чтобы они не били друг друга  
а) две ладьи; б) двух королей; в) двух слонов; г) двух коней; д) двух ферзей?
5. (2 балла) Для представленного графа определите:
  1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
  2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 4мя компонентами сильной связности, имеющий не более 15 вершин и не менее 6.



7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

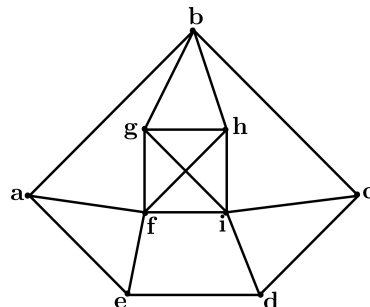
$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 1 & 4 & - & 1 \\ & & 0 & 7 & 1 & 5 \\ & & & 0 & 1 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$



1. (1 балл) За круглом столом короля Артура сидят 12 рыцарей. Из них каждый враждует со своими соседями. Надо выбрать 5 из них, чтобы освободить заколдованную принцессу. Сколькими способами это можно сделать так, чтобы среди выбранных рыцарей не было врагов?
2. (1 балл) Из алфавита выбрали 7 букв в алфавитном порядке и записали их на различных карточках. Сколькими способами можно составить слова, буквы которых идут строго в алфавитном порядке.
3. (1 балл) У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 10?
4. (1 балл) У игрока есть 5 четырёхгранных костей. Сколькими способами может выкинуть ровно две 1 и одну 3 на них, если кости нумерованы?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 7, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 8.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

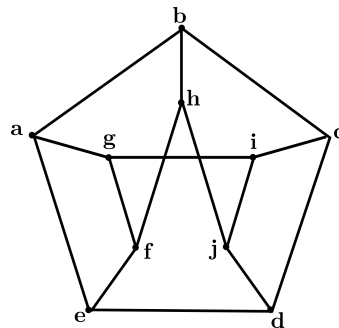
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 7 & - & 4 \\ & & 0 & 3 & 7 & 8 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Семь девушек водят хоровод. Сколькими различными способами они могут встать в круг?
2. (1 балл) Я хочу послать своему другу 8 фотографий. Сколькими способами я могу разложить их по 5-ти конвертам?
3. (1 балл) У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 10?
4. (1 балл) В стране 20 городов, каждые два из которых соединены авиалинией. Сколько авиалиний в этой стране?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте графы  $K_6$  и  $K_{3,4}$ ,  $K_{7,5}$ .
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

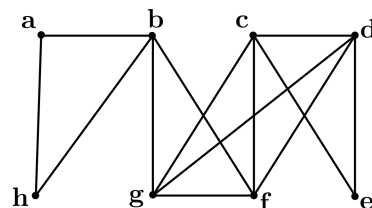
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & 5 & - & 2 \\ & 0 & 5 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 4 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) При игре в домино 4 игрока делят поровну 28 костей. Сколькими способами они могут это сделать?
2. (1 балл) Трое ребят собрали с яблони 40 яблок. Сколькими способами они могут их разделить между собой (нас интересует сколько каждый из них получит яблок)?
3. (1 балл) Маленький пакетик конфет может содержать в себе от 20 до 40 конфет, каждая из которых окрашена в один из шести различных цветов. Сколько существует различных пакетиков конфет?
4. (1 балл) Сколькими способами можно разбить 14 человек на пары?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте графы  $K_6$  и  $K_{3,4}$ ,  $K_{7,5}$ .
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

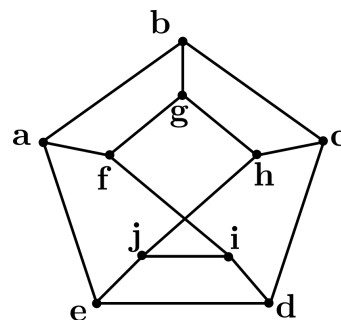
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & - & 5 & - & 3 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 3 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 6 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Укротитель хищных зверей хочет вывести на арену цирка 5 львов и 4 тигров; при этом нельзя, чтобы два тигра шли друг за другом. Сколькими способами он может расположить зверей.
2. (1 балл) Требуется расшифровать текст, где вместо одной из 26 букв английского алфавита поставлена одна из 26 букв русского. Сколько различных комбинаций надо перебрать? А при условии, что они делятся на гласные (6 букв) и согласные (оставшиеся 20) и мы знаем к какой группе принадлежит расшифровываемая буква?
3. (1 балл) Существует 10 натуральных чисел меньше 100, цифры которых в сумме дают 9 (9,18,27,36,45,54,63,72,81, и 90). У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 9?
4. (1 балл) Сколькими способами можно разбить 14 человек на пары?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 7, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 8.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

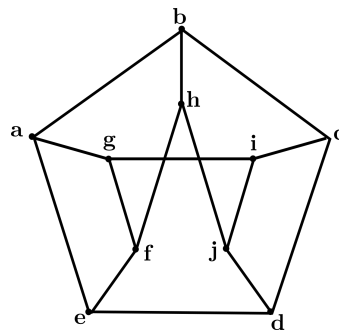
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & 5 & - & 2 \\ & 0 & 5 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 4 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Возьмём все перестановки из пяти чисел. В скольких из них ни одно число не стоит на своём месте?
2. (1 балл) Сколькими способами можно распределить 150 студентов по 25 человек в группе?
3. (1 балл) Пирамидка, в которую играет ребенок, состоит из 49 дисков, по 7 каждого размера (диски одного размера неразличимы). Пирамидка устроена таким образом, что на нижнем слое может находиться только самый большой диск, а на верхнем слое только самый маленький. Мы будем называть правильной сборкой пирамидки такую последовательность из семи дисков, что каждый следующий не больше предыдущего, первый диск будет самого большого размера, а последний — самого маленького (например, 7654321, 7775331, и 7222211 являются правильными сборками, а 7654322 — не правильной).
4. (1 балл) Количество различных перестановок цифр 5-значного числа равно 20. Сколько всего существует таких чисел? Обратите внимание: двадцати равняется количество перестановок цифр, то есть не все перестановки обязаны быть пятизначными числами.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



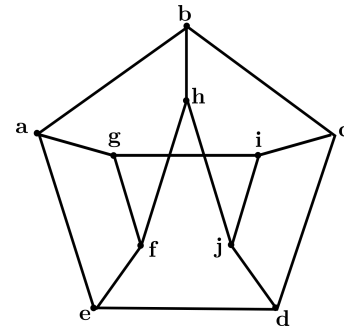
6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 13 вершин и не менее 5.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix}
 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\
 & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\
 & & 0 & 7 & 5 & 5 \\
 & & & 0 & 3 & 6 \\
 & & & & 0 & 2 \\
 & & & & & 0
 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Семь девушек водят хоровод. Сколькими различными способами они могут встать в круг?
2. (1 балл) Требуется расшифровать текст, где вместо одной из 26 букв английского алфавита поставлена одна из 26 букв русского. Сколько различных комбинаций надо перебрать? А при условии, что они делятся на гласные (6 букв) и согласные (оставшиеся 20) и мы знаем к какой группе принадлежит расшифровываемая буква?
3. (1 балл) Существует 10 натуральных чисел меньше 100, цифры которых в сумме дают 9 (9,18,27,36,45,54,63,72,81, и 90). У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 9?
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску так, чтобы они не били друг друга  
а) две ладьи; б) двух королей; в) двух слонов; г) двух коней; д) двух ферзей?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



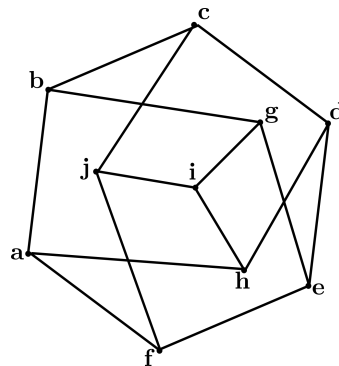
6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 13 вершин и не менее 5.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Укротитель хищных зверей хочет вывести на арену цирка 5 львов и 4 тигров; при этом нельзя, чтобы два тигра шли друг за другом. Сколькими способами он может расположить зверей.
2. (1 балл) Требуется расшифровать текст, где вместо одной из 26 букв английского алфавита поставлена одна из 26 букв русского. Сколько различных комбинаций надо перебрать? А при условии, что они делятся на гласные (6 букв) и согласные (оставшиеся 20) и мы знаем к какой группе принадлежит расшифровываемая буква?
3. (1 балл) Маленький пакетик конфет может содержать в себе от 20 до 40 конфет, каждая из которых окрашена в один из шести различных цветов. Сколько существует различных пакетиков конфет?
4. (1 балл) Шесть игроков играют в мафию по особым правилам. Они садятся за круглый стол и сами выбирают себе одну из двух ролей. Какое количество вариантов начальной позиции (совокупностей пар вида человек + его роль) существует? Мы считаем ситуации, когда из одной позиции можно перейти к другой поворотом стола, одинаковыми.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



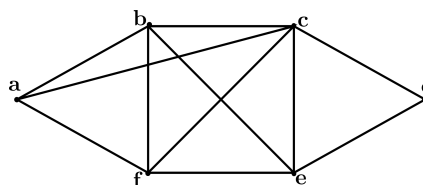
6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 13 вершин и не менее 5.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 2 & - & - & 6 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 4 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Укротитель хищных зверей хочет вывести на арену цирка 5 львов и 4 тигров; при этом нельзя, чтобы два тигра шли друг за другом. Сколькими способами он может расположить зверей.
2. (1 балл) Сколько семизначных чисел можно составить из чисел 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, если в каждом числе чётных цифр больше, чем нечётных. Цифры не повторяются.
3. (1 балл) У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 10?
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску белого и черного королей так, чтобы получилась допустимая правилами игры позиция?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



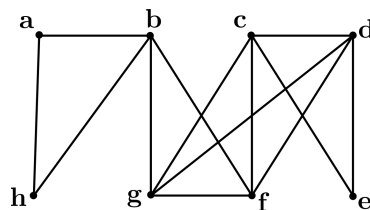
6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 5, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 4.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$



1. (1 балл) Укротитель хищных зверей хочет вывести на арену цирка 5 львов и 4 тигров; при этом нельзя, чтобы два тигра шли друг за другом. Сколькими способами он может расположить зверей.
2. (1 балл) Сколько семизначных чисел можно составить из чисел 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, если в каждом числе чётных цифр больше, чем нечётных. Цифры не повторяются.
3. (1 балл) Пирамидка, в которую играет ребенок, состоит из 49 дисков, по 7 каждого размера (диски одного размера неразличимы). Пирамидка устроена таким образом, что на нижнем слое может находиться только самый большой диск, а на верхнем слое только самый маленький. Мы будем называть правильной сборкой пирамидки такую последовательность из семи дисков, что каждый следующий не больше предыдущего, первый диск будет самого большого размера, а последний — самого маленького (например, 7654321, 7775331, и 7222211 являются правильными сборками, а 7654322 — не правильной).
4. (1 балл) У игрока есть 5 четырёхгранных костей. Сколькими способами может выкинуть ровно две 1 и одну 3 на них, если кости нумерованы?
5. (2 балла) Для представленного графа определите:
  1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
  2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 7, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 8.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

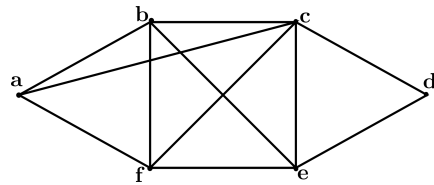


$$\begin{pmatrix}
 0 & 4 & - & 4 & 4 & 2 \\
 & 0 & - & 4 & - & 4 \\
 & & 0 & 7 & 5 & 5 \\
 & & & 0 & - & 6 \\
 & & & & 0 & 2 \\
 & & & & & 0
 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Возьмём все перестановки из пяти чисел. В скольких из них ни одно число не стоит на своём месте?
2. (1 балл) Требуется расшифровать текст, где вместо одной из 26 букв английского алфавита поставлена одна из 26 букв русского. Сколько различных комбинаций надо перебрать? А при условии, что они делятся на гласные (6 букв) и согласные (оставшиеся 20) и мы знаем к какой группе принадлежит расшифровываемая буква?
3. (1 балл) Сколько четырехзначных чисел больше 2100 можно составить из цифр 1,2,3,4,5,0, если каждую можно выбрать только один раз?
4. (1 балл) В стране 20 городов, каждые два из которых соединены авиалинией. Сколько авиалиний в этой стране?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 5, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 4.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

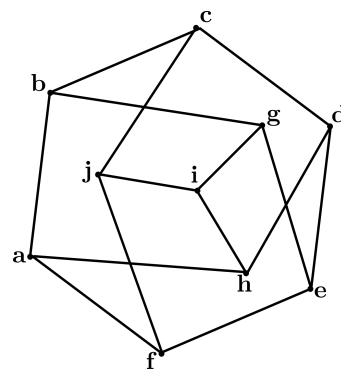
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & - & 5 & - & 3 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 3 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 6 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) При игре в домино 4 игрока делят поровну 28 костей. Сколькими способами они могут это сделать?
2. (1 балл) Из алфавита выбрали 7 букв в алфавитном порядке и записали их на различных карточках. Сколькими способами можно составить слова, буквы которых идут строго в алфавитном порядке.
3. (1 балл) Существует 10 натуральных чисел меньше 100, цифры которых в сумме дают 9 (9,18,27,36,45,54,63,72,81, и 90). У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 9?
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску так, чтобы они не били друг друга  
а) две ладьи; б) двух королей; в) двух слонов; г) двух коней; д) двух ферзей?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте графы  $K_6$  и  $K_{3,4}$ ,  $K_{7,5}$ .

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

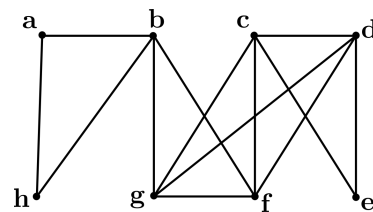
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 7 & - & 4 \\ & & 0 & 3 & 7 & 8 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Семь девушек водят хоровод. Сколькими различными способами они могут встать в круг?
2. (1 балл) Сколько семизначных чисел можно составить из чисел 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, если в каждом числе чётных цифр больше, чем нечётных. Цифры не повторяются.
3. (1 балл) Маленький пакетик конфет может содержать в себе от 20 до 40 конфет, каждая из которых окрашена в один из шести различных цветов. Сколько существует различных пакетиков конфет?
4. (1 балл) В стране 20 городов, каждые два из которых соединены авиалинией. Сколько авиалиний в этой стране?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте графы  $K_6$  и  $K_{3,4}$ ,  $K_{7,5}$ .
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

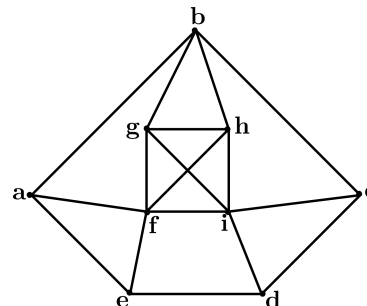
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 7 & - & 4 \\ & & 0 & 3 & 7 & 8 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Семь девушек водят хоровод. Сколькими различными способами они могут встать в круг?
2. (1 балл) Сколькими способами можно распределить 150 студентов по 25 человек в группе?
3. (1 балл) Сколько различных слов можно получить, переставляя буквы в слове МАТЕМАТИКА?
4. (1 балл) Количество различных перестановок цифр 5-значного числа равно 20. Сколько всего существует таких чисел? Обратите внимание: двадцати равняется количество перестановок цифр, то есть не все перестановки обязаны быть пятизначными числами.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



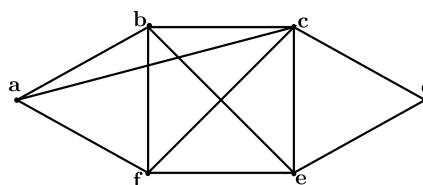
6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 4мя компонентами сильной связности, имеющий не более 15 вершин и не менее 6.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 7 & - & 4 \\ & & 0 & 3 & 7 & 8 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) При игре в домино 4 игрока делят поровну 28 костей. Сколькими способами они могут это сделать?
2. (1 балл) Требуется расшифровать текст, где вместо одной из 26 букв английского алфавита поставлена одна из 26 букв русского. Сколько различных комбинаций надо перебрать? А при условии, что они делятся на гласные (6 букв) и согласные (оставшиеся 20) и мы знаем к какой группе принадлежит расшифровываемая буква?
3. (1 балл) Существует 10 натуральных чисел меньше 100, цифры которых в сумме дают 9 (9,18,27,36,45,54,63,72,81, и 90). У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 9?
4. (1 балл) В стране 20 городов, каждые два из которых соединены авиалинией. Сколько авиалиний в этой стране?
5. (2 балла) Для представленного графа определите:



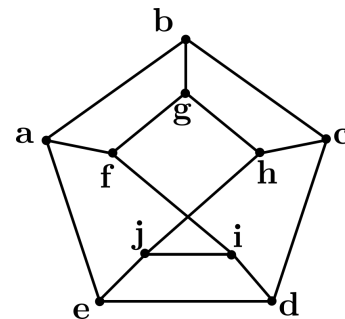
1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 13 вершин и не менее 5.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 4 & - & 4 & 4 & 2 \\ & 0 & - & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & - & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) За круглом столом короля Артура сидят 12 рыцарей. Из них каждый враждует со своими соседями. Надо выбрать 5 из них, чтобы освободить заколдованную принцессу. Сколькими способами это можно сделать так, чтобы среди выбранных рыцарей не было врагов?
2. (1 балл) Требуется расшифровать текст, где вместо одной из 26 букв английского алфавита поставлена одна из 26 букв русского. Сколько различных комбинаций надо перебрать? А при условии, что они делятся на гласные (6 букв) и согласные (оставшиеся 20) и мы знаем к какой группе принадлежит расшифровываемая буква?
3. (1 балл) Существует 10 натуральных чисел меньше 100, цифры которых в сумме дают 9 (9,18,27,36,45,54,63,72,81, и 90). У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 9?
4. (1 балл) В стране 20 городов, каждые два из которых соединены авиалинией. Сколько авиалиний в этой стране?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



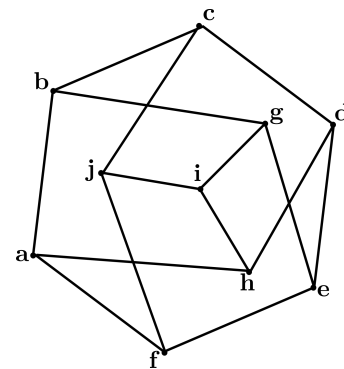
6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 7, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 8.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & 5 & - & 2 \\ & 0 & 5 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 4 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) При игре в домино 4 игрока делят поровну 28 костей. Сколькими способами они могут это сделать?
2. (1 балл) Сколько семизначных чисел можно составить из чисел 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, если в каждом числе чётных цифр больше, чем нечётных. Цифры не повторяются.
3. (1 балл) Существует 10 натуральных чисел меньше 100, цифры которых в сумме дают 9 (9,18,27,36,45,54,63,72,81, и 90). У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 9?
4. (1 балл) В стране 20 городов, каждые два из которых соединены авиалинией. Сколько авиалиний в этой стране?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 7, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 8.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

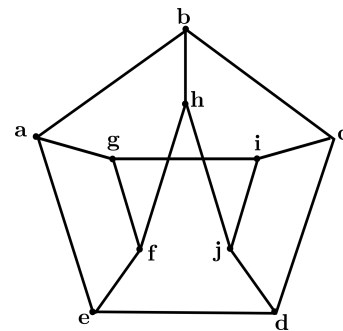
$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & 5 & - & 2 \\ & 0 & 5 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 4 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$



1. (1 балл) Семь девушек водят хоровод. Сколькими различными способами они могут встать в круг?
2. (1 балл) Я хочу послать своему другу 8 фотографий. Сколькими способами я могу разложить их по 5-ти конвертам?
3. (1 балл) Сколько четырехзначных чисел больше 2100 можно составить из цифр 1,2,3,4,5,0, если каждую можно выбрать только один раз?
4. (1 балл) Шесть игроков играют в мафию по особым правилам. Они садятся за круглый стол и сами выбирают себе одну из двух ролей. Какое количество вариантов начальной позиции (совокупностей пар вида человек + его роль) существует? Мы считаем ситуации, когда из одной позиции можно перейти к другой поворотом стола, одинаковыми.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 4мя компонентами сильной связности, имеющий не более 15 вершин и не менее 6.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

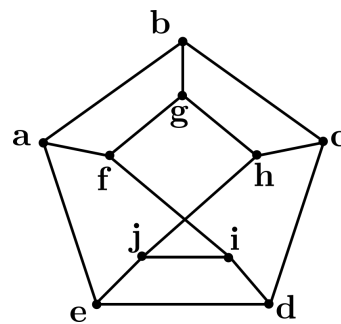
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 7 & - & 4 \\ & & 0 & 3 & 7 & 8 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) На книжной полке стоят 12 книг. Сколькими способами можно вытащить 5 из них так, чтобы никакие две из них не стояли рядом?
2. (1 балл) Требуется расшифровать текст, где вместо одной из 26 букв английского алфавита поставлена одна из 26 букв русского. Сколько различных комбинаций надо перебрать? А при условии, что они делятся на гласные (6 букв) и согласные (оставшиеся 20) и мы знаем к какой группе принадлежит расшифровываемая буква?
3. (1 балл) Сколько четырехзначных чисел больше 2100 можно составить из цифр 1,2,3,4,5,0, если каждую можно выбрать только один раз?
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску белого и черного королей так, чтобы получилась допустимая правилами игры позиция?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 11 вершин и не менее 8.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

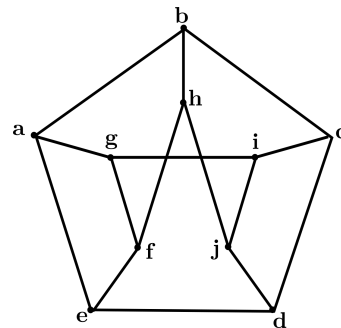
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 4 & - & 4 & 4 & 2 \\ & 0 & - & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & - & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Семь девушек водят хоровод. Сколькими различными способами они могут встать в круг?
2. (1 балл) Сколько семизначных чисел можно составить из чисел 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, если в каждом числе чётных цифр больше, чем нечётных. Цифры не повторяются.
3. (1 балл) У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 10?
4. (1 балл) У игрока есть 5 четырёхгранных костей. Сколькими способами может выкинуть ровно две 1 и одну 3 на них, если кости нумерованы?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 6, причем вершин центра должно быть 1, а листьев не менее 14.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

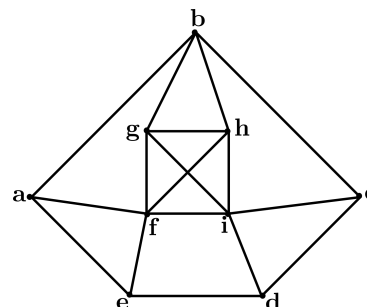
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 7 & - & 4 \\ & & 0 & 3 & 7 & 8 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) В кондитерском магазине продавались 4 сорта пирожных: наполеоны, эклеры, песочные и слоёные. Сколькими способами можно купить 7 пирожных?
2. (1 балл) Из алфавита выбрали 7 букв в алфавитном порядке и записали их на различных карточках. Сколькими способами можно составить слова, буквы которых идут строго в алфавитном порядке.
3. (1 балл) Существует 10 натуральных чисел меньше 100, цифры которых в сумме дают 9 (9,18,27,36,45,54,63,72,81, и 90). У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 9?
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску так, чтобы они не били друг друга  
а) две ладьи; б) двух королей; в) двух слонов; г) двух коней; д) двух ферзей?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 6, причем вершин центра должно быть 1, а листьев не менее 14.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

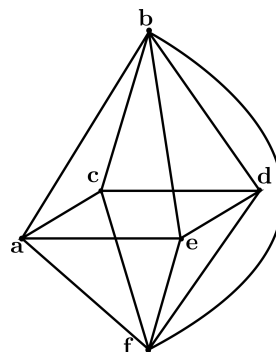
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & - & 5 & - & 3 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 3 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 6 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) При игре в домино 4 игрока делят поровну 28 костей. Сколькими способами они могут это сделать?
2. (1 балл) Сколькими способами можно распределить 150 студентов по 25 человек в группе?
3. (1 балл) Маленький пакетик конфет может содержать в себе от 20 до 40 конфет, каждая из которых окрашена в один из шести различных цветов. Сколько существует различных пакетиков конфет?
4. (1 балл) Количество различных перестановок цифр 5-значного числа равно 20. Сколько всего существует таких чисел? Обратите внимание: двадцати равняется количество перестановок цифр, то есть не все перестановки обязаны быть пятизначными числами.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



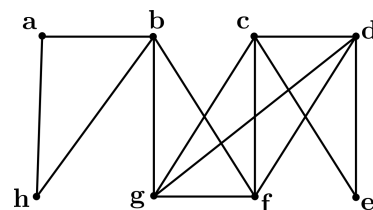
6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 4мя компонентами сильной связности, имеющий не более 15 вершин и не менее 6.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

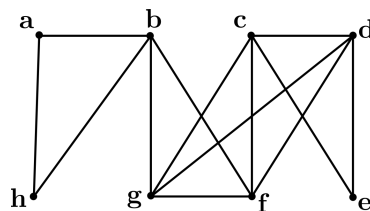
$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Возьмём все перестановки из пяти чисел. В скольких из них ни одно число не стоит на своём месте?
2. (1 балл) Я хочу послать своему другу 8 фотографий. Сколькими способами я могу разложить их по 5-ти конвертам?
3. (1 балл) Сколько различных слов можно получить, переставляя буквы в слове МАТЕМАТИКА?
4. (1 балл) Шесть игроков играют в мафию по особым правилам. Они садятся за круглый стол и сами выбирают себе одну из двух ролей. Какое количество вариантов начальной позиции (совокупностей пар вида человек + его роль) существует? Мы считаем ситуации, когда из одной позиции можно перейти к другой поворотом стола, одинаковыми.
5. (2 балла) Для представленного графа определите:
  1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
  2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 5, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 4.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.



$$\begin{pmatrix} 0 & 2 & - & - & 6 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 4 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) За круглом столом короля Артура сидят 12 рыцарей. Из них каждый враждует со своими соседями. Надо выбрать 5 из них, чтобы освободить заколдованную принцессу. Сколькими способами это можно сделать так, чтобы среди выбранных рыцарей не было врагов?
2. (1 балл) Трое ребят собрали с яблони 40 яблок. Сколькими способами они могут их разделить между собой (нас интересует сколько каждый из них получит яблок)?
3. (1 балл) Пирамидка, в которую играет ребенок, состоит из 49 дисков, по 7 каждого размера (диски одного размера неразличимы). Пирамидка устроена таким образом, что на нижнем слое может находиться только самый большой диск, а на верхнем слое только самый маленький. Мы будем называть правильной сборкой пирамидки такую последовательность из семи дисков, что каждый следующий не больше предыдущего, первый диск будет самого большого размера, а последний — самого маленького (например, 7654321, 7775331, и 7222211 являются правильными сборками, а 7654322 — не правильной).
4. (1 балл) Шесть игроков играют в мафию по особым правилам. Они садятся за круглый стол и сами выбирают себе одну из двух ролей. Какое количество вариантов начальной позиции (совокупностей пар вида человек + его роль) существует? Мы считаем ситуации, когда из одной позиции можно перейти к другой поворотом стола, одинаковыми.
5. (2 балла) Для представленного графа определите:
  1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
  2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
6. (1 балл) Нарисуйте графы  $K_6$  и  $K_{3,4}$ ,  $K_{7,5}$ .
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

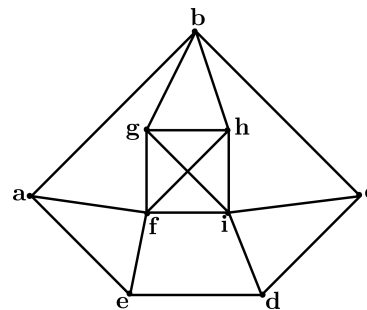


$$\begin{pmatrix}
 0 & 2 & - & - & 6 & 2 \\
 & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\
 & & 0 & 7 & 5 & 5 \\
 & & & 0 & 4 & 6 \\
 & & & & 0 & 2 \\
 & & & & & 0
 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) На книжной полке стоят 12 книг. Сколькими способами можно вытащить 5 из них так, чтобы никакие две из них не стояли рядом?
2. (1 балл) Я хочу послать своему другу 8 фотографий. Сколькими способами я могу разложить их по 5-ти конвертам?
3. (1 балл) Сколько перестановок всех букв английского алфавита, которые не содержат в себе подстрок fish, rat или bird?
4. (1 балл) Количество различных перестановок цифр 5-значного числа равно 20. Сколько всего существует таких чисел? Обратите внимание: двадцати равняется количество перестановок цифр, то есть не все перестановки обязаны быть пятизначными числами.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлера цикл или Эйлера цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтона цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 7, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 8.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

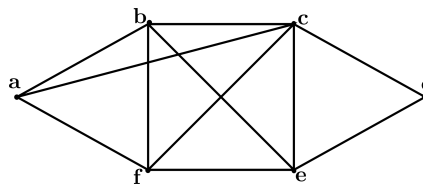
$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$



1. (1 балл) Укротитель хищных зверей хочет вывести на арену цирка 5 львов и 4 тигров; при этом нельзя, чтобы два тигра шли друг за другом. Сколькими способами он может расположить зверей.
2. (1 балл) Двое ребят собрали 10 ромашек, 15 васильков и 14 незабудок. Сколькими способами они могут разделить эти цветы между собой?
3. (1 балл) Существует 10 натуральных чисел меньше 100, цифры которых в сумме дают 9 (9,18,27,36,45,54,63,72,81, и 90). У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 9?
4. (1 балл) В стране 20 городов, каждые два из которых соединены авиалинией. Сколько авиалиний в этой стране?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 11 вершин и не менее 8.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

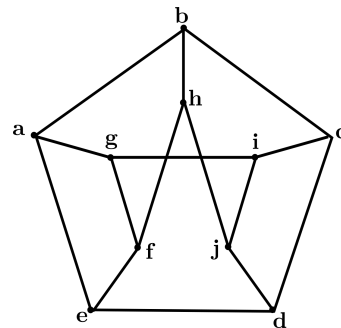
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 4 & - & 4 & 4 & 2 \\ & 0 & - & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & - & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) В кондитерском магазине продавались 4 сорта пирожных: наполеоны, эклеры, песочные и слоёные. Сколькими способами можно купить 7 пирожных?
2. (1 балл) Сколькими способами можно распределить 150 студентов по 25 человек в группе?
3. (1 балл) Сколько различных слов можно получить, переставляя буквы в слове МАТЕМАТИКА?
4. (1 балл) У игрока есть 5 четырёхгранных костей. Сколькими способами может выкинуть ровно две 1 и одну 3 на них, если кости нумерованы?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 11 вершин и не менее 8.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

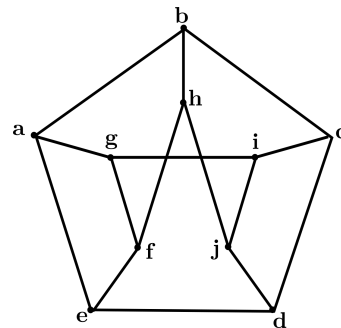
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & 5 & - & 2 \\ & 0 & 5 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 4 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Укротитель хищных зверей хочет вывести на арену цирка 5 львов и 4 тигров; при этом нельзя, чтобы два тигра шли друг за другом. Сколькими способами он может расположить зверей.
2. (1 балл) Сколькими способами можно распределить 150 студентов по 25 человек в группе?
3. (1 балл) Сколько различных слов можно получить, переставляя буквы в слове МАТЕМАТИКА?
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску белого и черного королей так, чтобы получилась допустимая правилами игры позиция?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



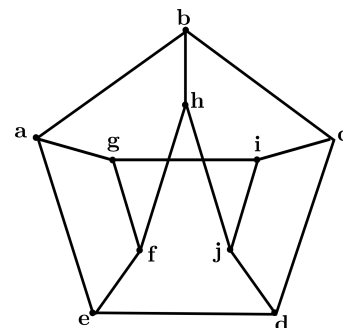
6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 13 вершин и не менее 5.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix}
 0 & 1 & - & - & 5 & 2 \\
 & 0 & 2 & 7 & - & 4 \\
 & & 0 & 3 & 7 & 8 \\
 & & & 0 & 3 & 6 \\
 & & & & 0 & 2 \\
 & & & & & 0
 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) За круглым столом короля Артура сидят 12 рыцарей. Из них каждый враждует со своими соседями. Надо выбрать 5 из них, чтобы освободить заколдованную принцессу. Сколькими способами это можно сделать так, чтобы среди выбранных рыцарей не было врагов?
2. (1 балл) Трое ребят собрали с яблони 40 яблок. Сколькими способами они могут их разделить между собой (нас интересует сколько каждый из них получит яблок)?
3. (1 балл) У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 10?
4. (1 балл) У игрока есть 5 четырёхгранных костей. Сколькими способами может выкинуть ровно две 1 и одну 3 на них, если кости нумерованы?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



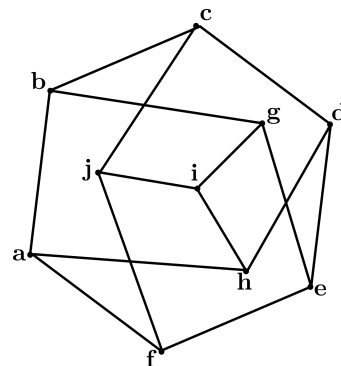
6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 7, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 8.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 4 & - & 4 & 4 & 2 \\ & 0 & - & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & - & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Укротитель хищных зверей хочет вывести на арену цирка 5 львов и 4 тигров; при этом нельзя, чтобы два тигра шли друг за другом. Сколькими способами он может расположить зверей.
2. (1 балл) Требуется расшифровать текст, где вместо одной из 26 букв английского алфавита поставлена одна из 26 букв русского. Сколько различных комбинаций надо перебрать? А при условии, что они делятся на гласные (6 букв) и согласные (оставшиеся 20) и мы знаем к какой группе принадлежит расшифровываемая буква?
3. (1 балл) Пирамидка, в которую играет ребенок, состоит из 49 дисков, по 7 каждого размера (диски одного размера неразличимы). Пирамидка устроена таким образом, что на нижнем слое может находиться только самый большой диск, а на верхнем слое только самый маленький. Мы будем называть правильной сборкой пирамидки такую последовательность из семи дисков, что каждый следующий не больше предыдущего, первый диск будет самого большого размера, а последний — самого маленького (например, 7654321, 7775331, и 7222211 являются правильными сборками, а 7654322 — не правильной).
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску белого и черного королей так, чтобы получилась допустимая правилами игры позиция?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 4мя компонентами сильной связности, имеющий не более 15 вершин и не менее 6.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

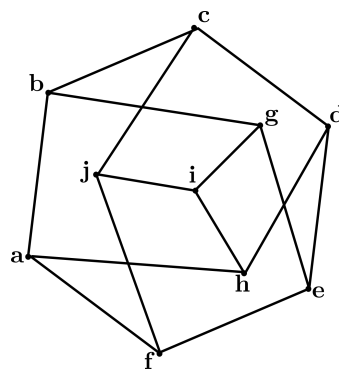
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 1 & 4 & - & 1 \\ & & 0 & 7 & 1 & 5 \\ & & & 0 & 1 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) При игре в домино 4 игрока делят поровну 28 костей. Сколькими способами они могут это сделать?
2. (1 балл) Трое ребят собрали с яблони 40 яблок. Сколькими способами они могут их разделить между собой (нас интересует сколько каждый из них получит яблок)?
3. (1 балл) Пирамидка, в которую играет ребенок, состоит из 49 дисков, по 7 каждого размера (диски одного размера неразличимы). Пирамидка устроена таким образом, что на нижнем слое может находиться только самый большой диск, а на верхнем слое только самый маленький. Мы будем называть правильной сборкой пирамидки такую последовательность из семи дисков, что каждый следующий не больше предыдущего, первый диск будет самого большого размера, а последний – самого маленького (например, 7654321, 7775331, и 7222211 являются правильными сборками, а 7654322 – не правильной).
4. (1 балл) Шесть игроков играют в мафию по особым правилам. Они садятся за круглый стол и сами выбирают себе одну из двух ролей. Какое количество вариантов начальной позиции (совокупностей пар вида человек + его роль) существует? Мы считаем ситуации, когда из одной позиции можно перейти к другой поворотом стола, одинаковыми.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте графы  $K_6$  и  $K_{3,4}$ ,  $K_{7,5}$ .
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

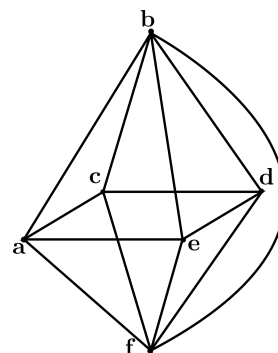
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) В кондитерском магазине продавались 4 сорта пирожных: наполеоны, эклеры, песочные и слоёные. Сколькими способами можно купить 7 пирожных?
2. (1 балл) Из алфавита выбрали 7 букв в алфавитном порядке и записали их на различных карточках. Сколькими способами можно составить слова, буквы которых идут строго в алфавитном порядке.
3. (1 балл) Сколько перестановок всех букв английского алфавита, которые не содержат в себе подстроку fish, rat или bird?
4. (1 балл) Шесть игроков играют в мафию по особым правилам. Они садятся за круглый стол и сами выбирают себе одну из двух ролей. Какое количество вариантов начальной позиции (совокупностей пар вида человек + его роль) существует? Мы считаем ситуации, когда из одной позиции можно перейти к другой поворотом стола, одинаковыми.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

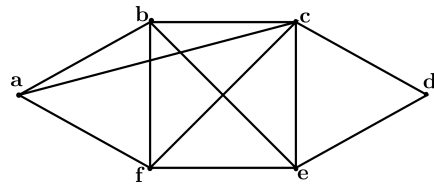
1. есть ли в графе Эйлерав цикл или Эйлерава цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонав цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 11 вершин и не менее 8.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) При игре в домино 4 игрока делят поровну 28 костей. Сколькими способами они могут это сделать?
2. (1 балл) Требуется расшифровать текст, где вместо одной из 26 букв английского алфавита поставлена одна из 26 букв русского. Сколько различных комбинаций надо перебрать? А при условии, что они делятся на гласные (6 букв) и согласные (оставшиеся 20) и мы знаем к какой группе принадлежит расшифровываемая буква?
3. (1 балл) Существует 10 натуральных чисел меньше 100, цифры которых в сумме дают 9 (9,18,27,36,45,54,63,72,81, и 90). У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 9?
4. (1 балл) В стране 20 городов, каждые два из которых соединены авиалинией. Сколько авиалиний в этой стране?
5. (2 балла) Для представленного графа определите:
  1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
  2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 4мя компонентами сильной связности, имеющий не более 15 вершин и не менее 6.

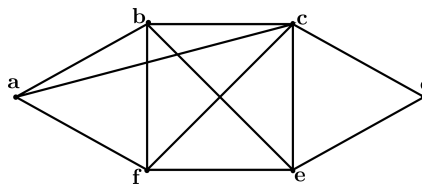


7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & 5 & - & 2 \\ & 0 & 5 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 4 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$



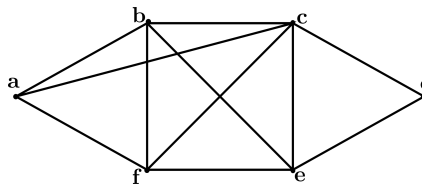
1. (1 балл) Возьмём все перестановки из пяти чисел. В скольких из них ни одно число не стоит на своём месте?
2. (1 балл) Сколько семизначных чисел можно составить из чисел 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, если в каждом числе чётных цифр больше, чем нечётных. Цифры не повторяются.
3. (1 балл) Сколько перестановок всех букв английского алфавита, которые не содержат в себе подстроку fish, rat или bird?
4. (1 балл) У игрока есть 5 четырёхгранных костей. Сколькими способами может выкинуть ровно две 1 и одну 3 на них, если кости нумерованы?
5. (2 балла) Для представленного графа определите:
  1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
  2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
6. (1 балл) Нарисуйте графы  $K_6$  и  $K_{3,4}$ ,  $K_{7,5}$ .



7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & - & 5 & - & 3 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 3 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 6 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

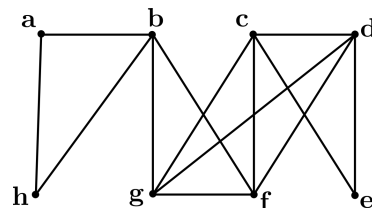
1. (1 балл) За круглом столом короля Артура сидят 12 рыцарей. Из них каждый враждует со своими соседями. Надо выбрать 5 из них, чтобы освободить заколдованную принцессу. Сколькими способами это можно сделать так, чтобы среди выбранных рыцарей не было врагов?
2. (1 балл) Требуется расшифровать текст, где вместо одной из 26 букв английского алфавита поставлена одна из 26 букв русского. Сколько различных комбинаций надо перебрать? А при условии, что они делятся на гласные (6 букв) и согласные (оставшиеся 20) и мы знаем к какой группе принадлежит расшифровываемая буква?
3. (1 балл) Сколько различных слов можно получить, переставляя буквы в слове МАТЕМАТИКА?
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску так, чтобы они не били друг друга  
а) две ладьи; б) двух королей; в) двух слонов; г) двух коней; д) двух ферзей?
5. (2 балла) Для представленного графа определите:



1. есть ли в графе Эйлера цикл или Эйлера цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтона цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 6, причем вершин центра должно быть 1, а листьев не менее 14.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & - & 5 & - & 3 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 3 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 6 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) При игре в домино 4 игрока делят поровну 28 костей. Сколькими способами они могут это сделать?
2. (1 балл) Двое ребят собрали 10 ромашек, 15 васильков и 14 незабудок. Сколькими способами они могут разделить эти цветы между собой?
3. (1 балл) Пирамидка, в которую играет ребенок, состоит из 49 дисков, по 7 каждого размера (диски одного размера неразличимы). Пирамидка устроена таким образом, что на нижнем слое может находиться только самый большой диск, а на верхнем слое только самый маленький. Мы будем называть правильной сборкой пирамидки такую последовательность из семи дисков, что каждый следующий не больше предыдущего, первый диск будет самого большого размера, а последний — самого маленького (например, 7654321, 7775331, и 7222211 являются правильными сборками, а 7654322 — не правильной).
4. (1 балл) В стране 20 городов, каждые два из которых соединены авиалинией. Сколько авиалиний в этой стране?
5. (2 балла) Для представленного графа определите:
  1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
  2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 4мя компонентами сильной связности, имеющий не более 15 вершин и не менее 6.



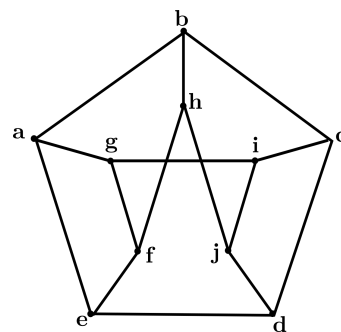
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix}
 0 & - & 5 & - & 3 & 2 \\
 & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\
 & & 0 & 7 & 3 & 5 \\
 & & & 0 & 3 & 6 \\
 & & & & 0 & 6 \\
 & & & & & 0
 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) В кондитерском магазине продавались 4 сорта пирожных: наполеоны, эклеры, песочные и слоёные. Сколькими способами можно купить 7 пирожных?
2. (1 балл) Требуется расшифровать текст, где вместо одной из 26 букв английского алфавита поставлена одна из 26 букв русского. Сколько различных комбинаций надо перебрать? А при условии, что они делятся на гласные (6 букв) и согласные (оставшиеся 20) и мы знаем к какой группе принадлежит расшифровываемая буква?
3. (1 балл) Сколько четырехзначных чисел больше 2100 можно составить из цифр 1,2,3,4,5,0, если каждую можно выбрать только один раз?
4. (1 балл) В стране 20 городов, каждые два из которых соединены авиалинией. Сколько авиалиний в этой стране?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



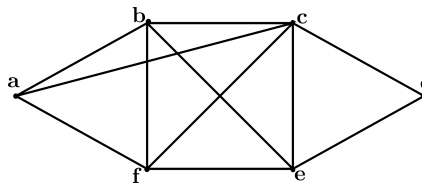
6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 7, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 8.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix}
 0 & 3 & - & 5 & - & 2 \\
 & 0 & 5 & 4 & - & 4 \\
 & & 0 & 4 & 5 & 5 \\
 & & & 0 & 3 & 6 \\
 & & & & 0 & 2 \\
 & & & & & 0
 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) При игре в домино 4 игрока делят поровну 28 костей. Сколькими способами они могут это сделать?
2. (1 балл) Двое ребят собрали 10 ромашек, 15 васильков и 14 незабудок. Сколькими способами они могут разделить эти цветы между собой?
3. (1 балл) Существует 10 натуральных чисел меньше 100, цифры которых в сумме дают 9 (9,18,27,36,45,54,63,72,81, и 90). У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 9?
4. (1 балл) Сколькими способами можно разбить 14 человек на пары?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 6, причем вершин центра должно быть 1, а листьев не менее 14.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

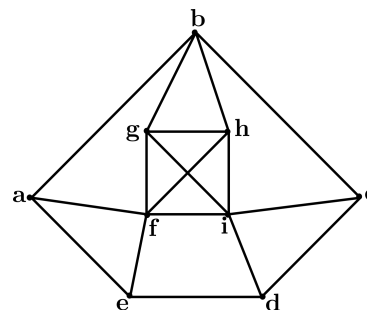
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 7 & - & 4 \\ & & 0 & 3 & 7 & 8 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Возьмём все перестановки из пяти чисел. В скольких из них ни одно число не стоит на своём месте?
2. (1 балл) Трое ребят собрали с яблони 40 яблок. Сколькими способами они могут их разделить между собой (нас интересует сколько каждый из них получит яблок)?
3. (1 балл) Сколько различных слов можно получить, переставляя буквы в слове МАТЕМАТИКА?
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску белого и черного королей так, чтобы получилась допустимая правилами игры позиция?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлоров цикл или Эйлорова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 6, причем вершин центра должно быть 1, а листьев не менее 14.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

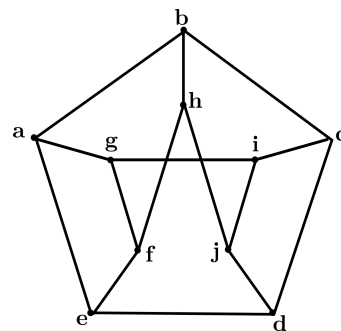
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Семь девушек водят хоровод. Сколькими различными способами они могут встать в круг?
2. (1 балл) Сколько семизначных чисел можно составить из чисел 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, если в каждом числе чётных цифр больше, чем нечётных. Цифры не повторяются.
3. (1 балл) Маленький пакетик конфет может содержать в себе от 20 до 40 конфет, каждая из которых окрашена в один из шести различных цветов. Сколько существует различных пакетиков конфет?
4. (1 балл) У игрока есть 5 четырёхгранных костей. Сколькими способами может выкинуть ровно две 1 и одну 3 на них, если кости нумерованы?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте графы  $K_6$  и  $K_{3,4}$ ,  $K_{7,5}$ .

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

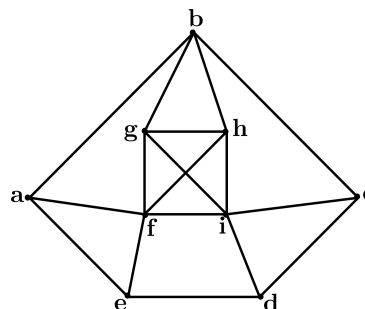
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix}
 0 & 4 & - & 4 & 4 & 2 \\
 & 0 & - & 4 & - & 4 \\
 & & 0 & 7 & 5 & 5 \\
 & & & 0 & - & 6 \\
 & & & & 0 & 2 \\
 & & & & & 0
 \end{pmatrix}$$

- (1 балл) В кондитерском магазине продавались 4 сорта пирожных: наполеоны, эклеры, песочные и слоёные. Сколькими способами можно купить 7 пирожных?
- (1 балл) Из алфавита выбрали 7 букв в алфавитном порядке и записали их на различных карточках. Сколькими способами можно составить слова, буквы которых идут строго в алфавитном порядке.
- (1 балл) Пирамидка, в которую играет ребенок, состоит из 49 дисков, по 7 каждого размера (диски одного размера неразличимы). Пирамидка устроена таким образом, что на нижнем слое может находиться только самый большой диск, а на верхнем слое только самый маленький. Мы будем называть правильной сборкой пирамидки такую последовательность из семи дисков, что каждый следующий не больше предыдущего, первый диск будет самого большого размера, а последний — самого маленького (например, 7654321, 7775331, и 7222211 являются правильными сборками, а 7654322 — не правильной).
- (1 балл) Сколькими способами можно разбить 14 человек на пары?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

- есть ли в графе Эйлерав цикл или Эйлерава цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
- есть ли в графе Гамильтонав цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 13 вершин и не менее 5.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
- построить минимальное остовное дерево;
  - построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  - найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

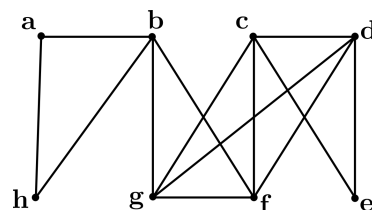
$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 1 & 4 & - & 1 \\ & & 0 & 7 & 1 & 5 \\ & & & 0 & 1 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$



1. (1 балл) Семь девушек водят хоровод. Сколькими различными способами они могут встать в круг?
2. (1 балл) Двое ребят собрали 10 ромашек, 15 васильков и 14 незабудок. Сколькими способами они могут разделить эти цветы между собой?
3. (1 балл) Сколько четырехзначных чисел больше 2100 можно составить из цифр 1,2,3,4,5,0, если каждую можно выбрать только один раз?
4. (1 балл) Количество различных перестановок цифр 5-значного числа равно 20. Сколько всего существует таких чисел? Обратите внимание: двадцати равняется количество перестановок цифр, то есть не все перестановки обязаны быть пятизначными числами.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 4мя компонентами сильной связности, имеющий не более 15 вершин и не менее 6.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

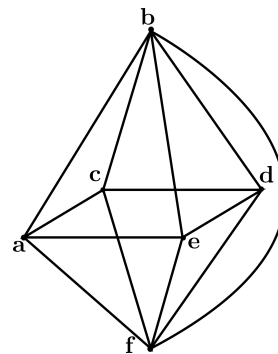
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 4 & - & 4 & 4 & 2 \\ & 0 & - & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & - & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) В кондитерском магазине продавались 4 сорта пирожных: наполеоны, эклеры, песочные и слоёные. Сколькими способами можно купить 7 пирожных?
2. (1 балл) Требуется расшифровать текст, где вместо одной из 26 букв английского алфавита поставлена одна из 26 букв русского. Сколько различных комбинаций надо перебрать? А при условии, что они делятся на гласные (6 букв) и согласные (оставшиеся 20) и мы знаем к какой группе принадлежит расшифровываемая буква?
3. (1 балл) Сколько различных слов можно получить, переставляя буквы в слове МАТЕМАТИКА?
4. (1 балл) В стране 20 городов, каждые два из которых соединены авиалинией. Сколько авиалиний в этой стране?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлоров цикл или Эйлорова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 11 вершин и не менее 8.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

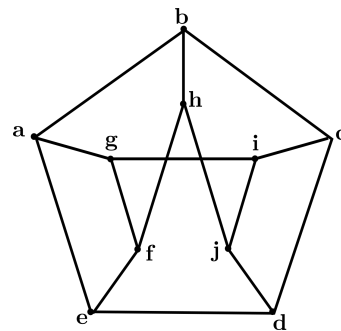
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & 5 & - & 2 \\ & 0 & 5 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 4 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) За круглом столом короля Артура сидят 12 рыцарей. Из них каждый враждует со своими соседями. Надо выбрать 5 из них, чтобы освободить заколдованную принцессу. Сколькими способами это можно сделать так, чтобы среди выбранных рыцарей не было врагов?
2. (1 балл) Двое ребят собрали 10 ромашек, 15 васильков и 14 незабудок. Сколькими способами они могут разделить эти цветы между собой?
3. (1 балл) Маленький пакетик конфет может содержать в себе от 20 до 40 конфет, каждая из которых окрашена в один из шести различных цветов. Сколько существует различных пакетиков конфет?
4. (1 балл) У игрока есть 5 четырёхгранных костей. Сколькими способами может выкинуть ровно две 1 и одну 3 на них, если кости нумерованы?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 6, причем вершин центра должно быть 1, а листьев не менее 14.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

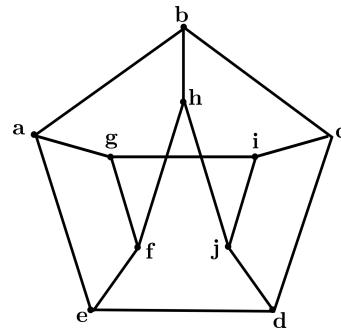
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & - & 5 & - & 3 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 3 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 6 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) В кондитерском магазине продавались 4 сорта пирожных: наполеоны, эклеры, песочные и слоёные. Сколькими способами можно купить 7 пирожных?
2. (1 балл) Из алфавита выбрали 7 букв в алфавитном порядке и записали их на различных карточках. Сколькими способами можно составить слова, буквы которых идут строго в алфавитном порядке.
3. (1 балл) Сколько различных слов можно получить, переставляя буквы в слове МАТЕМАТИКА?
4. (1 балл) Сколькими способами можно разбить 14 человек на пары?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте графы  $K_6$  и  $K_{3,4}$ ,  $K_{7,5}$ .

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

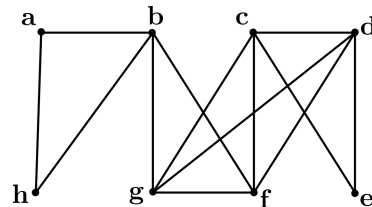
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & - & 5 & - & 3 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 3 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 6 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) При игре в домино 4 игрока делят поровну 28 костей. Сколькими способами они могут это сделать?
2. (1 балл) Двое ребят собрали 10 ромашек, 15 васильков и 14 незабудок. Сколькими способами они могут разделить эти цветы между собой?
3. (1 балл) Маленький пакетик конфет может содержать в себе от 20 до 40 конфет, каждая из которых окрашена в один из шести различных цветов. Сколько существует различных пакетиков конфет?
4. (1 балл) Сколькими способами можно разбить 14 человек на пары?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 4мя компонентами сильной связности, имеющий не более 15 вершин и не менее 6.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

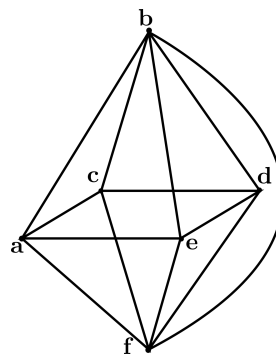
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 1 & 4 & - & 1 \\ & & 0 & 7 & 1 & 5 \\ & & & 0 & 1 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) При игре в домино 4 игрока делят поровну 28 костей. Сколькими способами они могут это сделать?
2. (1 балл) Сколько семизначных чисел можно составить из чисел 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, если в каждом числе чётных цифр больше, чем нечётных. Цифры не повторяются.
3. (1 балл) У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 10?
4. (1 балл) Количество различных перестановок цифр 5-значного числа равно 20. Сколько всего существует таких чисел? Обратите внимание: двадцати равняется количество перестановок цифр, то есть не все перестановки обязаны быть пятизначными числами.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



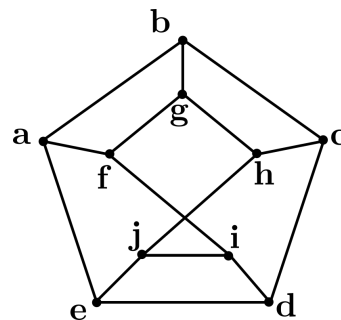
6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 4мя компонентами сильной связности, имеющий не более 15 вершин и не менее 6.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & 5 & - & 2 \\ & 0 & 5 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 4 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Укротитель хищных зверей хочет вывести на арену цирка 5 львов и 4 тигров; при этом нельзя, чтобы два тигра шли друг за другом. Сколькими способами он может расположить зверей.
2. (1 балл) Двое ребят собрали 10 ромашек, 15 васильков и 14 незабудок. Сколькими способами они могут разделить эти цветы между собой?
3. (1 балл) Сколько четырехзначных чисел больше 2100 можно составить из цифр 1,2,3,4,5,0, если каждую можно выбрать только один раз?
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску так, чтобы они не били друг друга  
а) две ладьи; б) двух королей; в) двух слонов; г) двух коней; д) двух ферзей?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте графы  $K_6$  и  $K_{3,4}$ ,  $K_{7,5}$ .

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

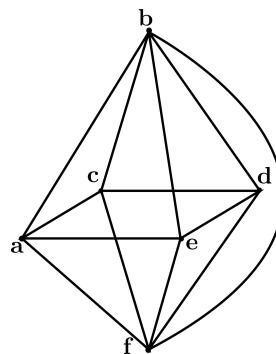
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 4 & - & 4 & 4 & 2 \\ & 0 & - & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & - & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Укротитель хищных зверей хочет вывести на арену цирка 5 львов и 4 тигров; при этом нельзя, чтобы два тигра шли друг за другом. Сколькими способами он может расположить зверей.
2. (1 балл) Двое ребят собрали 10 ромашек, 15 васильков и 14 незабудок. Сколькими способами они могут разделить эти цветы между собой?
3. (1 балл) Сколько четырехзначных чисел больше 2100 можно составить из цифр 1,2,3,4,5,0, если каждую можно выбрать только один раз?
4. (1 балл) Сколькими способами можно разбить 14 человек на пары?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлоров цикл или Эйлорова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 11 вершин и не менее 8.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

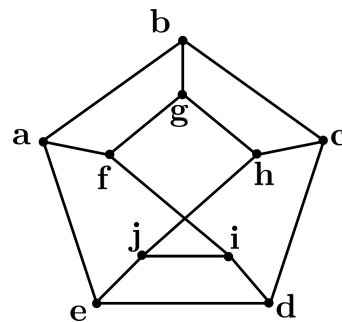
$$\begin{pmatrix} 0 & - & 5 & - & 3 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 3 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 6 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$



1. (1 балл) На книжной полке стоят 12 книг. Сколькими способами можно вытащить 5 из них так, чтобы никакие две из них не стояли рядом?
2. (1 балл) Сколькими способами можно распределить 150 студентов по 25 человек в группе?
3. (1 балл) Сколько перестановок всех букв английского алфавита, которые не содержат в себе подстрок fish, rat или bird?
4. (1 балл) В стране 20 городов, каждые два из которых соединены авиалинией. Сколько авиалиний в этой стране?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте графы  $K_6$  и  $K_{3,4}$ ,  $K_{7,5}$ .

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

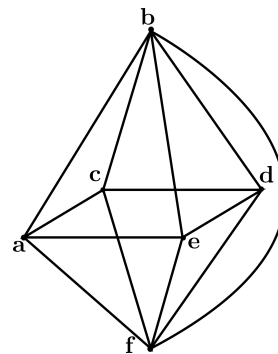
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 4 & - & 4 & 4 & 2 \\ & 0 & - & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & - & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) При игре в домино 4 игрока делят поровну 28 костей. Сколькими способами они могут это сделать?
2. (1 балл) Требуется расшифровать текст, где вместо одной из 26 букв английского алфавита поставлена одна из 26 букв русского. Сколько различных комбинаций надо перебрать? А при условии, что они делятся на гласные (6 букв) и согласные (оставшиеся 20) и мы знаем к какой группе принадлежит расшифровываемая буква?
3. (1 балл) Сколько четырехзначных чисел больше 2100 можно составить из цифр 1,2,3,4,5,0, если каждую можно выбрать только один раз?
4. (1 балл) У игрока есть 5 четырёхгранных костей. Сколькими способами может выкинуть ровно две 1 и одну 3 на них, если кости нумерованы?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 4мя компонентами сильной связности, имеющий не более 15 вершин и не менее 6.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

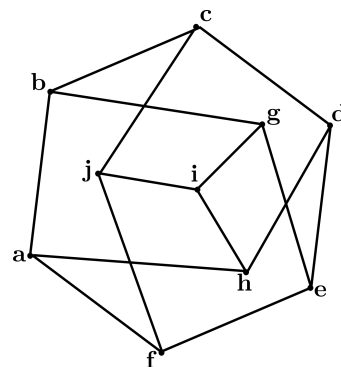
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 7 & - & 4 \\ & & 0 & 3 & 7 & 8 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) За круглым столом короля Артура сидят 12 рыцарей. Из них каждый враждует со своими соседями. Надо выбрать 5 из них, чтобы освободить заколдованную принцессу. Сколькими способами это можно сделать так, чтобы среди выбранных рыцарей не было врагов?
2. (1 балл) Сколько семизначных чисел можно составить из чисел 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, если в каждом числе чётных цифр больше, чем нечётных. Цифры не повторяются.
3. (1 балл) Сколько перестановок всех букв английского алфавита, которые не содержат в себе подстроку fish, rat или bird?
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску так, чтобы они не били друг друга  
а) две ладьи; б) двух королей; в) двух слонов; г) двух коней; д) двух ферзей?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 5, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 4.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

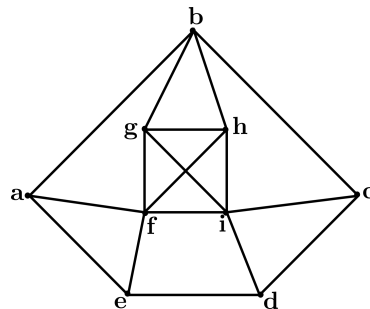
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 7 & - & 4 \\ & & 0 & 3 & 7 & 8 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

- (1 балл) За круглым столом короля Артура сидят 12 рыцарей. Из них каждый враждует со своими соседями. Надо выбрать 5 из них, чтобы освободить заколдованную принцессу. Сколькими способами это можно сделать так, чтобы среди выбранных рыцарей не было врагов?
- (1 балл) Сколько семизначных чисел можно составить из чисел 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, если в каждом числе чётных цифр больше, чем нечётных. Цифры не повторяются.
- (1 балл) Пирамидка, в которую играет ребенок, состоит из 49 дисков, по 7 каждого размера (диски одного размера неразличимы). Пирамидка устроена таким образом, что на нижнем слое может находиться только самый большой диск, а на верхнем слое только самый маленький. Мы будем называть правильной сборкой пирамидки такую последовательность из семи дисков, что каждый следующий не больше предыдущего, первый диск будет самого большого размера, а последний — самого маленького (например, 7654321, 7775331, и 7222211 являются правильными сборками, а 7654322 — не правильной).
- (1 балл) Сколькими способами можно разбить 14 человек на пары?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

- есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
- есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



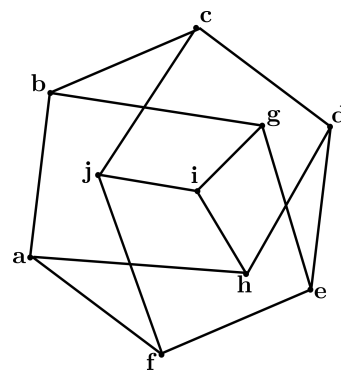
6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 6, причем вершин центра должно быть 1, а листьев не менее 14.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
- построить минимальное остовное дерево;
  - построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  - найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 4 & - & 4 & 4 & 2 \\ & 0 & - & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & - & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) При игре в домино 4 игрока делят поровну 28 костей. Сколькими способами они могут это сделать?
2. (1 балл) Двое ребят собрали 10 ромашек, 15 васильков и 14 незабудок. Сколькими способами они могут разделить эти цветы между собой?
3. (1 балл) Маленький пакетик конфет может содержать в себе от 20 до 40 конфет, каждая из которых окрашена в один из шести различных цветов. Сколько существует различных пакетиков конфет?
4. (1 балл) У игрока есть 5 четырёхгранных костей. Сколькими способами может выкинуть ровно две 1 и одну 3 на них, если кости нумерованы?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте графы  $K_6$  и  $K_{3,4}$ ,  $K_{7,5}$ .

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

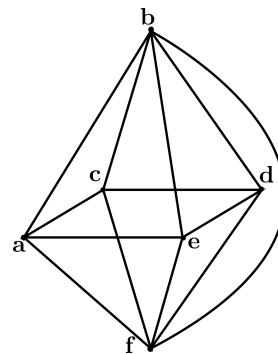
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Возьмём все перестановки из пяти чисел. В скольких из них ни одно число не стоит на своём месте?
2. (1 балл) Двое ребят собрали 10 ромашек, 15 васильков и 14 незабудок. Сколькими способами они могут разделить эти цветы между собой?
3. (1 балл) У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 10?
4. (1 балл) Шесть игроков играют в мафию по особым правилам. Они садятся за круглый стол и сами выбирают себе одну из двух ролей. Какое количество вариантов начальной позиции (совокупностей пар вида человек + его роль) существует? Мы считаем ситуации, когда из одной позиции можно перейти к другой поворотом стола, одинаковыми.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлоров цикл или Эйлорова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 5, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 4.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

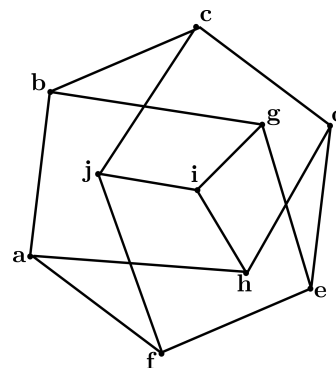
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 7 & - & 4 \\ & & 0 & 3 & 7 & 8 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) За круглом столом короля Артура сидят 12 рыцарей. Из них каждый враждует со своими соседями. Надо выбрать 5 из них, чтобы освободить заколдованную принцессу. Сколькими способами это можно сделать так, чтобы среди выбранных рыцарей не было врагов?
2. (1 балл) Требуется расшифровать текст, где вместо одной из 26 букв английского алфавита поставлена одна из 26 букв русского. Сколько различных комбинаций надо перебрать? А при условии, что они делятся на гласные (6 букв) и согласные (оставшиеся 20) и мы знаем к какой группе принадлежит расшифровываемая буква?
3. (1 балл) Сколько различных слов можно получить, переставляя буквы в слове МАТЕМАТИКА?
4. (1 балл) У игрока есть 5 четырёхгранных костей. Сколькими способами может выкинуть ровно две 1 и одну 3 на них, если кости нумерованы?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



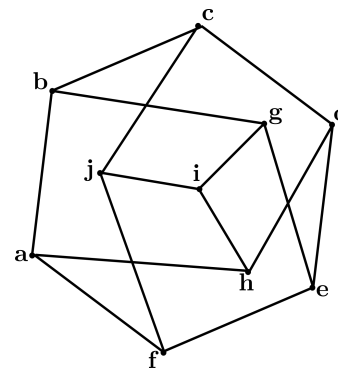
6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 13 вершин и не менее 5.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix}
 0 & - & 5 & - & 3 & 2 \\
 & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\
 & & 0 & 7 & 3 & 5 \\
 & & & 0 & 3 & 6 \\
 & & & & 0 & 6 \\
 & & & & & 0
 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) На книжной полке стоят 12 книг. Сколькими способами можно вытащить 5 из них так, чтобы никакие две из них не стояли рядом?
2. (1 балл) Сколько семизначных чисел можно составить из чисел 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, если в каждом числе чётных цифр больше, чем нечётных. Цифры не повторяются.
3. (1 балл) Сколько перестановок всех букв английского алфавита, которые не содержат в себе подстроку fish, rat или bird?
4. (1 балл) У игрока есть 5 четырёхгранных костей. Сколькими способами может выкинуть ровно две 1 и одну 3 на них, если кости нумерованы?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 11 вершин и не менее 8.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

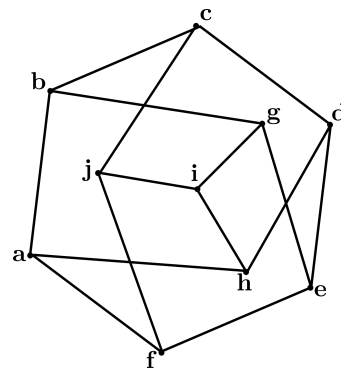
$$\begin{pmatrix}
 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\
 & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\
 & & 0 & 7 & 5 & 5 \\
 & & & 0 & 3 & 6 \\
 & & & & 0 & 2 \\
 & & & & & 0
 \end{pmatrix}$$



1. (1 балл) На книжной полке стоят 12 книг. Сколькими способами можно вытащить 5 из них так, чтобы никакие две из них не стояли рядом?
2. (1 балл) Сколькими способами можно распределить 150 студентов по 25 человек в группе?
3. (1 балл) Сколько различных слов можно получить, переставляя буквы в слове МАТЕМАТИКА?
4. (1 балл) Шесть игроков играют в мафию по особым правилам. Они садятся за круглый стол и сами выбирают себе одну из двух ролей. Какое количество вариантов начальной позиции (совокупностей пар вида человек + его роль) существует? Мы считаем ситуации, когда из одной позиции можно перейти к другой поворотом стола, одинаковыми.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 7, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 8.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

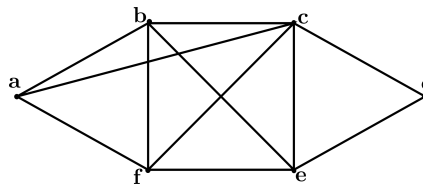
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 4 & - & 4 & 4 & 2 \\ & 0 & - & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & - & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) В кондитерском магазине продавались 4 сорта пирожных: наполеоны, эклеры, песочные и слоёные. Сколькими способами можно купить 7 пирожных?
2. (1 балл) Сколькими способами можно распределить 150 студентов по 25 человек в группе?
3. (1 балл) Сколько различных слов можно получить, переставляя буквы в слове МАТЕМАТИКА?
4. (1 балл) Количество различных перестановок цифр 5-значного числа равно 20. Сколько всего существует таких чисел? Обратите внимание: двадцати равняется количество перестановок цифр, то есть не все перестановки обязаны быть пятизначными числами.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 6, причем вершин центра должно быть 1, а листьев не менее 14.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

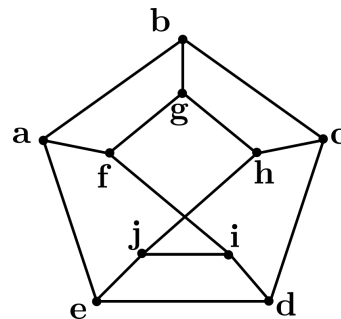
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 7 & - & 4 \\ & & 0 & 3 & 7 & 8 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Семь девушек водят хоровод. Сколькими различными способами они могут встать в круг?
2. (1 балл) Сколько семизначных чисел можно составить из чисел 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, если в каждом числе чётных цифр больше, чем нечётных. Цифры не повторяются.
3. (1 балл) Сколько перестановок всех букв английского алфавита, которые не содержат в себе подстрок fish, rat или bird?
4. (1 балл) Сколькими способами можно разбить 14 человек на пары?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 7, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 8.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

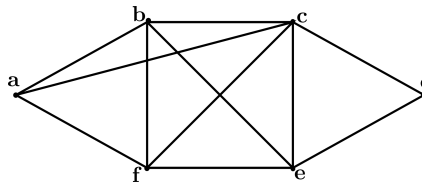
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) При игре в домино 4 игрока делят поровну 28 костей. Сколькими способами они могут это сделать?
2. (1 балл) Двое ребят собрали 10 ромашек, 15 васильков и 14 незабудок. Сколькими способами они могут разделить эти цветы между собой?
3. (1 балл) Пирамидка, в которую играет ребенок, состоит из 49 дисков, по 7 каждого размера (диски одного размера неразличимы). Пирамидка устроена таким образом, что на нижнем слое может находиться только самый большой диск, а на верхнем слое только самый маленький. Мы будем называть правильной сборкой пирамидки такую последовательность из семи дисков, что каждый следующий не больше предыдущего, первый диск будет самого большого размера, а последний — самого маленького (например, 7654321, 7775331, и 7222211 являются правильными сборками, а 7654322 — не правильной).
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску белого и черного королей так, чтобы получилась допустимая правилами игры позиция?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлерав цикл или Эйлерава цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонав цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте графы  $K_6$  и  $K_{3,4}$ ,  $K_{7,5}$ .
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

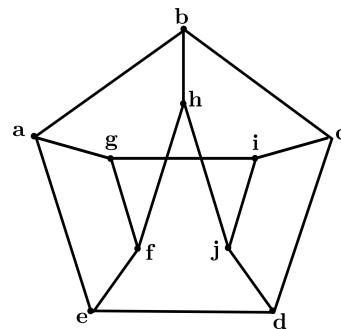
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & - & 5 & - & 3 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 3 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 6 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Возьмём все перестановки из пяти чисел. В скольких из них ни одно число не стоит на своём месте?
2. (1 балл) Требуется расшифровать текст, где вместо одной из 26 букв английского алфавита поставлена одна из 26 букв русского. Сколько различных комбинаций надо перебрать? А при условии, что они делятся на гласные (6 букв) и согласные (оставшиеся 20) и мы знаем к какой группе принадлежит расшифровываемая буква?
3. (1 балл) Сколько перестановок всех букв английского алфавита, которые не содержат в себе подстрок fish, rat или bird?
4. (1 балл) Сколькими способами можно разбить 14 человек на пары?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



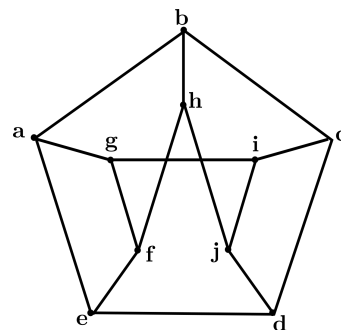
6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 11 вершин и не менее 8.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 4 & - & 4 & 4 & 2 \\ & 0 & - & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & - & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Возьмём все перестановки из пяти чисел. В скольких из них ни одно число не стоит на своём месте?
2. (1 балл) Двое ребят собрали 10 ромашек, 15 васильков и 14 незабудок. Сколькими способами они могут разделить эти цветы между собой?
3. (1 балл) Пирамидка, в которую играет ребенок, состоит из 49 дисков, по 7 каждого размера (диски одного размера неразличимы). Пирамидка устроена таким образом, что на нижнем слое может находиться только самый большой диск, а на верхнем слое только самый маленький. Мы будем называть правильной сборкой пирамидки такую последовательность из семи дисков, что каждый следующий не больше предыдущего, первый диск будет самого большого размера, а последний — самого маленького (например, 7654321, 7775331, и 7222211 являются правильными сборками, а 7654322 — не правильной).
4. (1 балл) Сколькими способами можно разбить 14 человек на пары?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



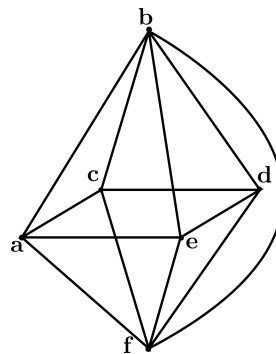
6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 7, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 8.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix}
 0 & 2 & - & - & 6 & 2 \\
 & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\
 & & 0 & 7 & 5 & 5 \\
 & & & 0 & 4 & 6 \\
 & & & & 0 & 2 \\
 & & & & & 0
 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Укротитель хищных зверей хочет вывести на арену цирка 5 львов и 4 тигров; при этом нельзя, чтобы два тигра шли друг за другом. Сколькими способами он может расположить зверей.
2. (1 балл) Сколько семизначных чисел можно составить из чисел 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, если в каждом числе чётных цифр больше, чем нечётных. Цифры не повторяются.
3. (1 балл) Пирамидка, в которую играет ребенок, состоит из 49 дисков, по 7 каждого размера (диски одного размера неразличимы). Пирамидка устроена таким образом, что на нижнем слое может находиться только самый большой диск, а на верхнем слое только самый маленький. Мы будем называть правильной сборкой пирамидки такую последовательность из семи дисков, что каждый следующий не больше предыдущего, первый диск будет самого большого размера, а последний — самого маленького (например, 7654321, 7775331, и 7222211 являются правильными сборками, а 7654322 — не правильной).
4. (1 балл) У игрока есть 5 четырёхгранных костей. Сколькими способами может выкинуть ровно две 1 и одну 3 на них, если кости нумерованы?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 7, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 8.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

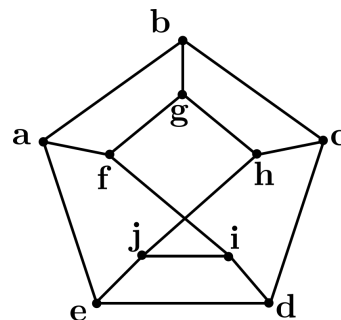
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix}
 0 & 4 & - & 4 & 4 & 2 \\
 & 0 & - & 4 & - & 4 \\
 & & 0 & 7 & 5 & 5 \\
 & & & 0 & - & 6 \\
 & & & & 0 & 2 \\
 & & & & & 0
 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) На книжной полке стоят 12 книг. Сколькими способами можно вытащить 5 из них так, чтобы никакие две из них не стояли рядом?
2. (1 балл) Двое ребят собрали 10 ромашек, 15 васильков и 14 незабудок. Сколькими способами они могут разделить эти цветы между собой?
3. (1 балл) Сколько перестановок всех букв английского алфавита, которые не содержат в себе подстрок fish, rat или bird?
4. (1 балл) В стране 20 городов, каждые два из которых соединены авиалинией. Сколько авиалиний в этой стране?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 7, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 8.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

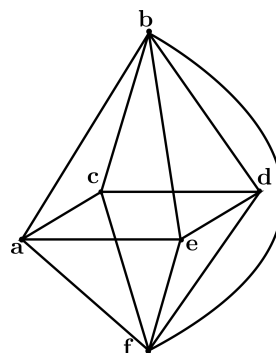
$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$



1. (1 балл) На книжной полке стоят 12 книг. Сколькими способами можно вытащить 5 из них так, чтобы никакие две из них не стояли рядом?
2. (1 балл) Требуется расшифровать текст, где вместо одной из 26 букв английского алфавита поставлена одна из 26 букв русского. Сколько различных комбинаций надо перебрать? А при условии, что они делятся на гласные (6 букв) и согласные (оставшиеся 20) и мы знаем к какой группе принадлежит расшифровываемая буква?
3. (1 балл) Маленький пакетик конфет может содержать в себе от 20 до 40 конфет, каждая из которых окрашена в один из шести различных цветов. Сколько существует различных пакетиков конфет?
4. (1 балл) У игрока есть 5 четырёхгранных костей. Сколькими способами может выкинуть ровно две 1 и одну 3 на них, если кости нумерованы?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлерав цикл или Эйлерава цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонав цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



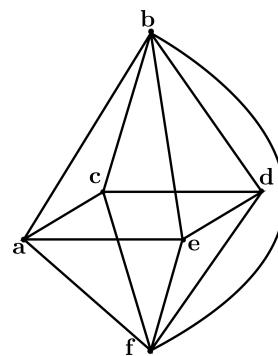
6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 5, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 4.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix}
 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\
 & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\
 & & 0 & 7 & 5 & 5 \\
 & & & 0 & 3 & 6 \\
 & & & & 0 & 2 \\
 & & & & & 0
 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) За круглым столом короля Артура сидят 12 рыцарей. Из них каждый враждует со своими соседями. Надо выбрать 5 из них, чтобы освободить заколдованную принцессу. Сколькими способами это можно сделать так, чтобы среди выбранных рыцарей не было врагов?
2. (1 балл) Из алфавита выбрали 7 букв в алфавитном порядке и записали их на различных карточках. Сколькими способами можно составить слова, буквы которых идут строго в алфавитном порядке.
3. (1 балл) Сколько различных слов можно получить, переставляя буквы в слове МАТЕМАТИКА?
4. (1 балл) Количество различных перестановок цифр 5-значного числа равно 20. Сколько всего существует таких чисел? Обратите внимание: двадцати равняется количество перестановок цифр, то есть не все перестановки обязаны быть пятизначными числами.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



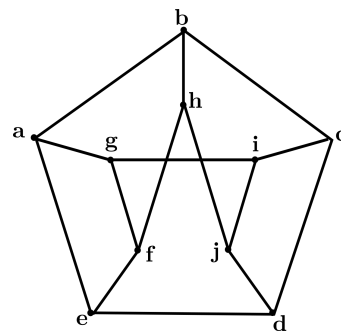
6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 6, причем вершин центра должно быть 1, а листьев не менее 14.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 4 & - & 4 & 4 & 2 \\ & 0 & - & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & - & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) На книжной полке стоят 12 книг. Сколькими способами можно вытащить 5 из них так, чтобы никакие две из них не стояли рядом?
2. (1 балл) Из алфавита выбрали 7 букв в алфавитном порядке и записали их на различных карточках. Сколькими способами можно составить слова, буквы которых идут строго в алфавитном порядке.
3. (1 балл) Сколько четырехзначных чисел больше 2100 можно составить из цифр 1,2,3,4,5,0, если каждую можно выбрать только один раз?
4. (1 балл) Сколькими способами можно разбить 14 человек на пары?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



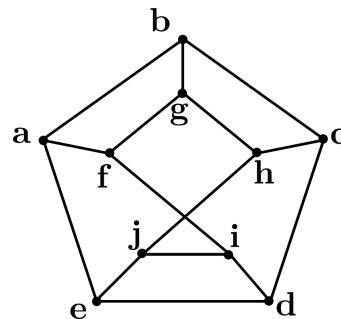
6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 4мя компонентами сильной связности, имеющий не более 15 вершин и не менее 6.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 4 & - & 4 & 4 & 2 \\ & 0 & - & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & - & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Укротитель хищных зверей хочет вывести на арену цирка 5 львов и 4 тигров; при этом нельзя, чтобы два тигра шли друг за другом. Сколькими способами он может расположить зверей.
2. (1 балл) Двое ребят собрали 10 ромашек, 15 васильков и 14 незабудок. Сколькими способами они могут разделить эти цветы между собой?
3. (1 балл) У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 10?
4. (1 балл) Сколькими способами можно разбить 14 человек на пары?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



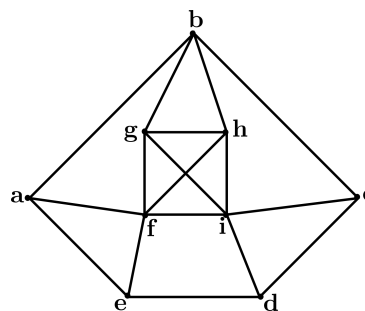
6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 7, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 8.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 4 & - & 4 & 4 & 2 \\ & 0 & - & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & - & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) В кондитерском магазине продавались 4 сорта пирожных: наполеоны, эклеры, песочные и слоёные. Сколькими способами можно купить 7 пирожных?
2. (1 балл) Двое ребят собрали 10 ромашек, 15 васильков и 14 незабудок. Сколькими способами они могут разделить эти цветы между собой?
3. (1 балл) Сколько перестановок всех букв английского алфавита, которые не содержат в себе подстрок fish, rat или bird?
4. (1 балл) Шесть игроков играют в мафию по особым правилам. Они садятся за круглый стол и сами выбирают себе одну из двух ролей. Какое количество вариантов начальной позиции (совокупностей пар вида человек + его роль) существует? Мы считаем ситуации, когда из одной позиции можно перейти к другой поворотом стола, одинаковыми.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 6, причем вершин центра должно быть 1, а листьев не менее 14.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

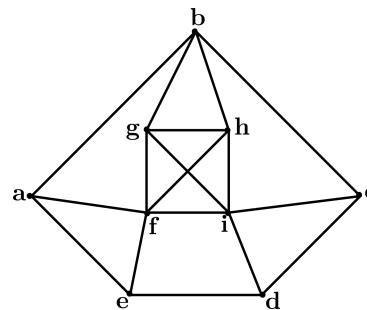
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & 5 & - & 2 \\ & 0 & 5 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 4 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) В кондитерском магазине продавались 4 сорта пирожных: наполеоны, эклеры, песочные и слоёные. Сколькими способами можно купить 7 пирожных?
2. (1 балл) Трое ребят собрали с яблони 40 яблок. Сколькими способами они могут их разделить между собой (нас интересует сколько каждый из них получит яблок)?
3. (1 балл) Сколько четырехзначных чисел больше 2100 можно составить из цифр 1,2,3,4,5,0, если каждую можно выбрать только один раз?
4. (1 балл) Количество различных перестановок цифр 5-значного числа равно 20. Сколько всего существует таких чисел? Обратите внимание: двадцати равняется количество перестановок цифр, то есть не все перестановки обязаны быть пятизначными числами.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 6, причем вершин центра должно быть 1, а листьев не менее 14.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

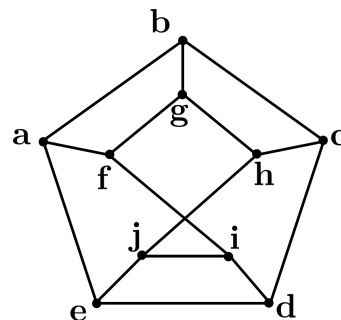
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & - & 5 & - & 3 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 3 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 6 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) За круглым столом короля Артура сидят 12 рыцарей. Из них каждый враждует со своими соседями. Надо выбрать 5 из них, чтобы освободить заколдованную принцессу. Сколькими способами это можно сделать так, чтобы среди выбранных рыцарей не было врагов?
2. (1 балл) Трое ребят собрали с яблони 40 яблок. Сколькими способами они могут их разделить между собой (нас интересует сколько каждый из них получит яблок)?
3. (1 балл) У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 10?
4. (1 балл) В стране 20 городов, каждые два из которых соединены авиалинией. Сколько авиалиний в этой стране?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 4мя компонентами сильной связности, имеющий не более 15 вершин и не менее 6.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

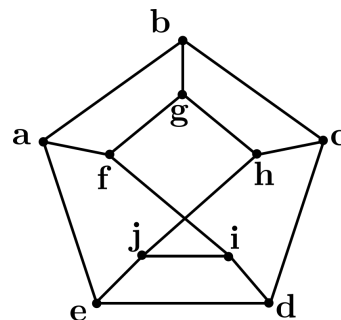
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & 5 & - & 2 \\ & 0 & 5 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 4 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Укротитель хищных зверей хочет вывести на арену цирка 5 львов и 4 тигров; при этом нельзя, чтобы два тигра шли друг за другом. Сколькими способами он может расположить зверей.
2. (1 балл) Двое ребят собрали 10 ромашек, 15 васильков и 14 незабудок. Сколькими способами они могут разделить эти цветы между собой?
3. (1 балл) Маленький пакетик конфет может содержать в себе от 20 до 40 конфет, каждая из которых окрашена в один из шести различных цветов. Сколько существует различных пакетиков конфет?
4. (1 балл) У игрока есть 5 четырёхгранных костей. Сколькими способами может выкинуть ровно две 1 и одну 3 на них, если кости нумерованы?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 7, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 8.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

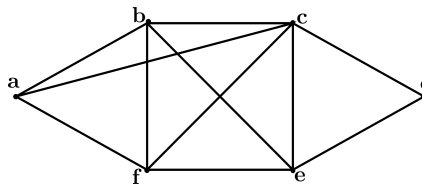
$$\begin{pmatrix} 0 & 2 & - & - & 6 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 4 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$



1. (1 балл) Возьмём все перестановки из пяти чисел. В скольких из них ни одно число не стоит на своём месте?
2. (1 балл) Трое ребят собрали с яблони 40 яблок. Сколькими способами они могут их разделить между собой (нас интересует сколько каждый из них получит яблок)?
3. (1 балл) Сколько различных слов можно получить, переставляя буквы в слове МАТЕМАТИКА?
4. (1 балл) В стране 20 городов, каждые два из которых соединены авиалинией. Сколько авиалиний в этой стране?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлера цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 4мя компонентами сильной связности, имеющий не более 15 вершин и не менее 6.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

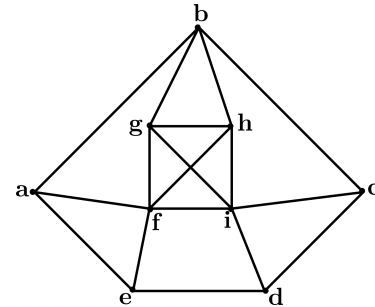
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 1 & 4 & - & 1 \\ & & 0 & 7 & 1 & 5 \\ & & & 0 & 1 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Возьмём все перестановки из пяти чисел. В скольких из них ни одно число не стоит на своём месте?
2. (1 балл) Сколькими способами можно распределить 150 студентов по 25 человек в группе?
3. (1 балл) Маленький пакетик конфет может содержать в себе от 20 до 40 конфет, каждая из которых окрашена в один из шести различных цветов. Сколько существует различных пакетиков конфет?
4. (1 балл) Сколькими способами можно разбить 14 человек на пары?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 13 вершин и не менее 5.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

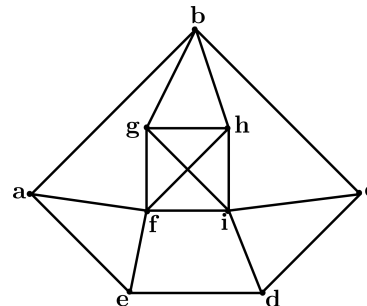
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) При игре в домино 4 игрока делят поровну 28 костей. Сколькими способами они могут это сделать?
2. (1 балл) Из алфавита выбрали 7 букв в алфавитном порядке и записали их на различных карточках. Сколькими способами можно составить слова, буквы которых идут строго в алфавитном порядке.
3. (1 балл) Сколько различных слов можно получить, переставляя буквы в слове МАТЕМАТИКА?
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску так, чтобы они не били друг друга  
а) две ладьи; б) двух королей; в) двух слонов; г) двух коней; д) двух ферзей?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлера цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 6, причем вершин центра должно быть 1, а листьев не менее 14.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

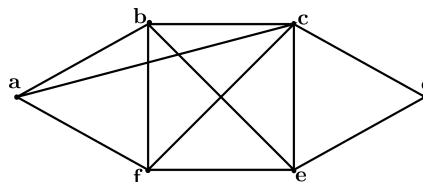
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 7 & - & 4 \\ & & 0 & 3 & 7 & 8 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Возьмём все перестановки из пяти чисел. В скольких из них ни одно число не стоит на своём месте?
2. (1 балл) Из алфавита выбрали 7 букв в алфавитном порядке и записали их на различных карточках. Сколькими способами можно составить слова, буквы которых идут строго в алфавитном порядке.
3. (1 балл) Сколько различных слов можно получить, переставляя буквы в слове МАТЕМАТИКА?
4. (1 балл) Шесть игроков играют в мафию по особым правилам. Они садятся за круглый стол и сами выбирают себе одну из двух ролей. Какое количество вариантов начальной позиции (совокупностей пар вида человек + его роль) существует? Мы считаем ситуации, когда из одной позиции можно перейти к другой поворотом стола, одинаковыми.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



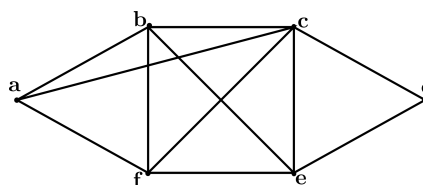
6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 7, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 8.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & - & 5 & - & 3 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 3 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 6 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) За круглым столом короля Артура сидят 12 рыцарей. Из них каждый враждует со своими соседями. Надо выбрать 5 из них, чтобы освободить заколдованную принцессу. Сколькими способами это можно сделать так, чтобы среди выбранных рыцарей не было врагов?
2. (1 балл) Сколькими способами можно распределить 150 студентов по 25 человек в группе?
3. (1 балл) Существует 10 натуральных чисел меньше 100, цифры которых в сумме дают 9 (9,18,27,36,45,54,63,72,81, и 90). У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 9?
4. (1 балл) Количество различных перестановок цифр 5-значного числа равно 20. Сколько всего существует таких чисел? Обратите внимание: двадцати равняется количество перестановок цифр, то есть не все перестановки обязаны быть пятизначными числами.
5. (2 балла) Для представленного графа определите:



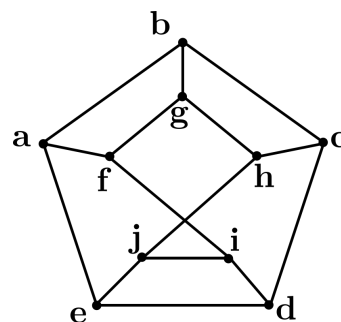
1. есть ли в графе Эйлера цикл или Эйлера цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
  2. есть ли в графе Гамильтона цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 6, причем вершин центра должно быть 1, а листьев не менее 14.
  7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
    1. построить минимальное остовное дерево;
    2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
    3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 2 & - & - & 6 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 4 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) При игре в домино 4 игрока делят поровну 28 костей. Сколькими способами они могут это сделать?
2. (1 балл) Сколькими способами можно распределить 150 студентов по 25 человек в группе?
3. (1 балл) Сколько различных слов можно получить, переставляя буквы в слове МАТЕМАТИКА?
4. (1 балл) Шесть игроков играют в мафию по особым правилам. Они садятся за круглый стол и сами выбирают себе одну из двух ролей. Какое количество вариантов начальной позиции (совокупностей пар вида человек + его роль) существует? Мы считаем ситуации, когда из одной позиции можно перейти к другой поворотом стола, одинаковыми.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



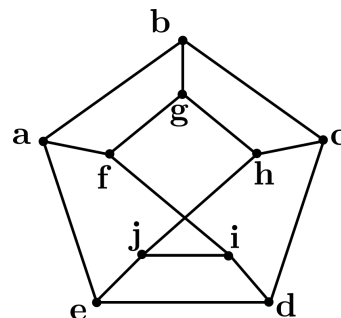
6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 11 вершин и не менее 8.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix}
 0 & 2 & - & - & 6 & 2 \\
 & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\
 & & 0 & 7 & 5 & 5 \\
 & & & 0 & 4 & 6 \\
 & & & & 0 & 2 \\
 & & & & & 0
 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Укротитель хищных зверей хочет вывести на арену цирка 5 львов и 4 тигров; при этом нельзя, чтобы два тигра шли друг за другом. Сколькими способами он может расположить зверей.
2. (1 балл) Из алфавита выбрали 7 букв в алфавитном порядке и записали их на различных карточках. Сколькими способами можно составить слова, буквы которых идут строго в алфавитном порядке.
3. (1 балл) Сколько перестановок всех букв английского алфавита, которые не содержат в себе подстроку fish, rat или bird?
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску так, чтобы они не били друг друга  
а) две ладьи; б) двух королей; в) двух слонов; г) двух коней; д) двух ферзей?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 4мя компонентами сильной связности, имеющий не более 15 вершин и не менее 6.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

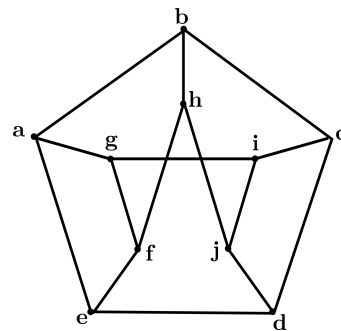
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & 5 & - & 2 \\ & 0 & 5 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 4 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Семь девушек водят хоровод. Сколькими различными способами они могут встать в круг?
2. (1 балл) Требуется расшифровать текст, где вместо одной из 26 букв английского алфавита поставлена одна из 26 букв русского. Сколько различных комбинаций надо перебрать? А при условии, что они делятся на гласные (6 букв) и согласные (оставшиеся 20) и мы знаем к какой группе принадлежит расшифровываемая буква?
3. (1 балл) Сколько перестановок всех букв английского алфавита, которые не содержат в себе подстроку fish, rat или bird?
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску белого и черного королей так, чтобы получилась допустимая правилами игры позиция?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 6, причем вершин центра должно быть 1, а листьев не менее 14.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

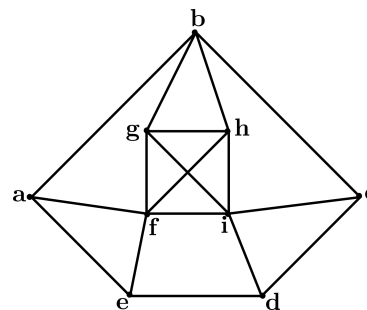
$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 7 & - & 4 \\ & & 0 & 3 & 7 & 8 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$



1. (1 балл) Семь девушек водят хоровод. Сколькими различными способами они могут встать в круг?
2. (1 балл) Трое ребят собрали с яблони 40 яблок. Сколькими способами они могут их разделить между собой (нас интересует сколько каждый из них получит яблок)?
3. (1 балл) У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 10?
4. (1 балл) Сколькими способами можно разбить 14 человек на пары?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлера цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 7, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 8.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

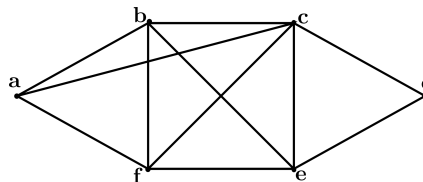
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 4 & - & 4 & 4 & 2 \\ & 0 & - & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & - & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) В кондитерском магазине продавались 4 сорта пирожных: наполеоны, эклеры, песочные и слоёные. Сколькими способами можно купить 7 пирожных?
2. (1 балл) Двое ребят собрали 10 ромашек, 15 васильков и 14 незабудок. Сколькими способами они могут разделить эти цветы между собой?
3. (1 балл) Сколько перестановок всех букв английского алфавита, которые не содержат в себе подстроку fish, rat или bird?
4. (1 балл) Сколькими способами можно разбить 14 человек на пары?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;

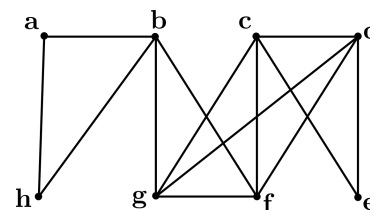


6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 7, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 8.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Возьмём все перестановки из пяти чисел. В скольких из них ни одно число не стоит на своём месте?
2. (1 балл) Из алфавита выбрали 7 букв в алфавитном порядке и записали их на различных карточках. Сколькими способами можно составить слова, буквы которых идут строго в алфавитном порядке.
3. (1 балл) Сколько четырехзначных чисел больше 2100 можно составить из цифр 1,2,3,4,5,0, если каждую можно выбрать только один раз?
4. (1 балл) Количество различных перестановок цифр 5-значного числа равно 20. Сколько всего существует таких чисел? Обратите внимание: двадцати равняется количество перестановок цифр, то есть не все перестановки обязаны быть пятизначными числами.
5. (2 балла) Для представленного графа определите:
  1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
  2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 6, причем вершин центра должно быть 1, а листьев не менее 14.



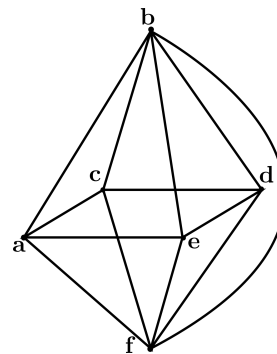
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 1 & 4 & - & 1 \\ & & 0 & 7 & 1 & 5 \\ & & & 0 & 1 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) На книжной полке стоят 12 книг. Сколькими способами можно вытащить 5 из них так, чтобы никакие две из них не стояли рядом?
2. (1 балл) Я хочу послать своему другу 8 фотографий. Сколькими способами я могу разложить их по 5-ти конвертам?
3. (1 балл) Маленький пакетик конфет может содержать в себе от 20 до 40 конфет, каждая из которых окрашена в один из шести различных цветов. Сколько существует различных пакетиков конфет?
4. (1 балл) Количество различных перестановок цифр 5-значного числа равно 20. Сколько всего существует таких чисел? Обратите внимание: двадцати равняется количество перестановок цифр, то есть не все перестановки обязаны быть пятизначными числами.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 5, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 4.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

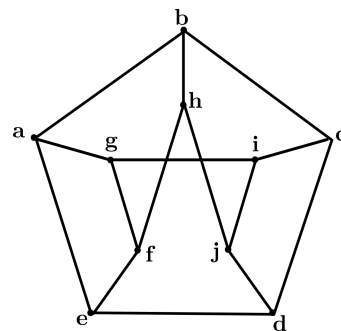
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & - & 5 & - & 3 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 3 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 6 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) В кондитерском магазине продавались 4 сорта пирожных: наполеоны, эклеры, песочные и слоёные. Сколькими способами можно купить 7 пирожных?
2. (1 балл) Я хочу послать своему другу 8 фотографий. Сколькими способами я могу разложить их по 5-ти конвертам?
3. (1 балл) Сколько четырехзначных чисел больше 2100 можно составить из цифр 1,2,3,4,5,0, если каждую можно выбрать только один раз?
4. (1 балл) Сколькими способами можно разбить 14 человек на пары?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



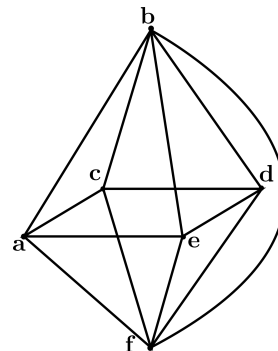
6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 4мя компонентами сильной связности, имеющий не более 15 вершин и не менее 6.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) На книжной полке стоят 12 книг. Сколькими способами можно вытащить 5 из них так, чтобы никакие две из них не стояли рядом?
2. (1 балл) Двое ребят собрали 10 ромашек, 15 васильков и 14 незабудок. Сколькими способами они могут разделить эти цветы между собой?
3. (1 балл) Маленький пакетик конфет может содержать в себе от 20 до 40 конфет, каждая из которых окрашена в один из шести различных цветов. Сколько существует различных пакетиков конфет?
4. (1 балл) У игрока есть 5 четырёхгранных костей. Сколькими способами может выкинуть ровно две 1 и одну 3 на них, если кости нумерованы?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



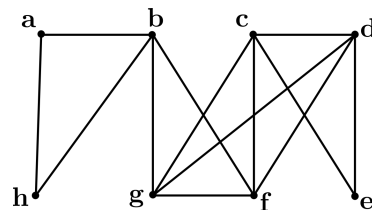
6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 11 вершин и не менее 8.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 7 & - & 4 \\ & & 0 & 3 & 7 & 8 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Возьмём все перестановки из пяти чисел. В скольких из них ни одно число не стоит на своём месте?
2. (1 балл) Сколькими способами можно распределить 150 студентов по 25 человек в группе?
3. (1 балл) Сколько различных слов можно получить, переставляя буквы в слове МАТЕМАТИКА?
4. (1 балл) Шесть игроков играют в мафию по особым правилам. Они садятся за круглый стол и сами выбирают себе одну из двух ролей. Какое количество вариантов начальной позиции (совокупностей пар вида человек + его роль) существует? Мы считаем ситуации, когда из одной позиции можно перейти к другой поворотом стола, одинаковыми.
5. (2 балла) Для представленного графа определите:
  1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
  2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 5, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 4.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.



$$\begin{pmatrix} 0 & 2 & - & - & 6 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 4 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

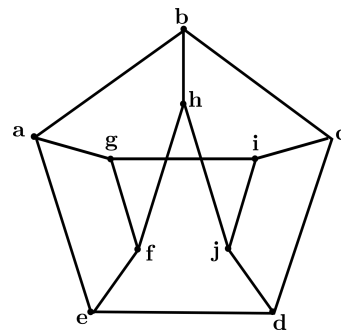




- (1 балл) На книжной полке стоят 12 книг. Сколькими способами можно вытащить 5 из них так, чтобы никакие две из них не стояли рядом?
- (1 балл) Сколько семизначных чисел можно составить из чисел 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, если в каждом числе чётных цифр больше, чем нечётных. Цифры не повторяются.
- (1 балл) Пирамидка, в которую играет ребенок, состоит из 49 дисков, по 7 каждого размера (диски одного размера неразличимы). Пирамидка устроена таким образом, что на нижнем слое может находиться только самый большой диск, а на верхнем слое только самый маленький. Мы будем называть правильной сборкой пирамидки такую последовательность из семи дисков, что каждый следующий не больше предыдущего, первый диск будет самого большого размера, а последний — самого маленького (например, 7654321, 7775331, и 7222211 являются правильными сборками, а 7654322 — не правильной).
- (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску белого и черного королей так, чтобы получилась допустимая правилами игры позиция?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

- есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
- есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



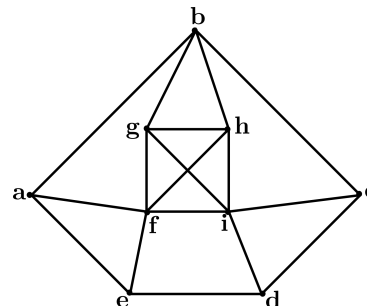
6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 7, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 8.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
- построить минимальное остовное дерево;
  - построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  - найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix}
 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\
 & 0 & 1 & 4 & - & 1 \\
 & & 0 & 7 & 1 & 5 \\
 & & & 0 & 1 & 6 \\
 & & & & 0 & 2 \\
 & & & & & 0
 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) При игре в домино 4 игрока делят поровну 28 костей. Сколькими способами они могут это сделать?
2. (1 балл) Двое ребят собрали 10 ромашек, 15 васильков и 14 незабудок. Сколькими способами они могут разделить эти цветы между собой?
3. (1 балл) У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 10?
4. (1 балл) У игрока есть 5 четырёхгранных костей. Сколькими способами может выкинуть ровно две 1 и одну 3 на них, если кости нумерованы?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 4мя компонентами сильной связности, имеющий не более 15 вершин и не менее 6.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

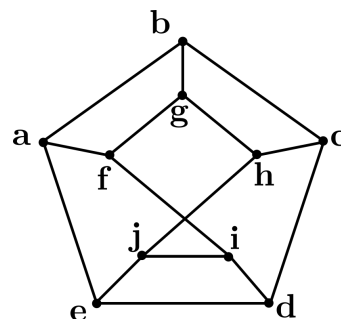
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 4 & - & 4 & 4 & 2 \\ & 0 & - & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & - & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Семь девушек водят хоровод. Сколькими различными способами они могут встать в круг?
2. (1 балл) Двое ребят собрали 10 ромашек, 15 васильков и 14 незабудок. Сколькими способами они могут разделить эти цветы между собой?
3. (1 балл) Пирамидка, в которую играет ребенок, состоит из 49 дисков, по 7 каждого размера (диски одного размера неразличимы). Пирамидка устроена таким образом, что на нижнем слое может находиться только самый большой диск, а на верхнем слое только самый маленький. Мы будем называть правильной сборкой пирамидки такую последовательность из семи дисков, что каждый следующий не больше предыдущего, первый диск будет самого большого размера, а последний — самого маленького (например, 7654321, 7775331, и 7222211 являются правильными сборками, а 7654322 — не правильной).
4. (1 балл) В стране 20 городов, каждые два из которых соединены авиалинией. Сколько авиалиний в этой стране?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



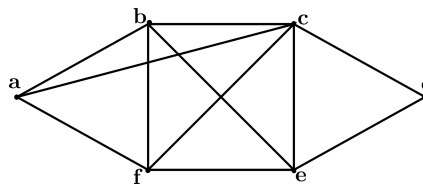
6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 6, причем вершин центра должно быть 1, а листьев не менее 14.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix}
 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\
 & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\
 & & 0 & 7 & 5 & 5 \\
 & & & 0 & 3 & 6 \\
 & & & & 0 & 2 \\
 & & & & & 0
 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) На книжной полке стоят 12 книг. Сколькими способами можно вытащить 5 из них так, чтобы никакие две из них не стояли рядом?
2. (1 балл) Сколькими способами можно распределить 150 студентов по 25 человек в группе?
3. (1 балл) Существует 10 натуральных чисел меньше 100, цифры которых в сумме дают 9 (9,18,27,36,45,54,63,72,81, и 90). У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 9?
4. (1 балл) Количество различных перестановок цифр 5-значного числа равно 20. Сколько всего существует таких чисел? Обратите внимание: двадцати равняется количество перестановок цифр, то есть не все перестановки обязаны быть пятизначными числами.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 11 вершин и не менее 8.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

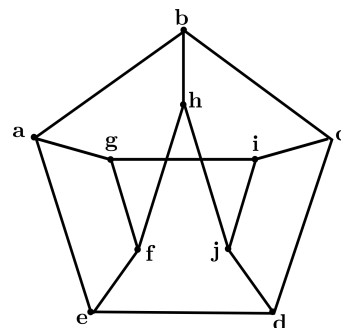
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 1 & 4 & - & 1 \\ & & 0 & 7 & 1 & 5 \\ & & & 0 & 1 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) В кондитерском магазине продавались 4 сорта пирожных: наполеоны, эклеры, песочные и слоёные. Сколькими способами можно купить 7 пирожных?
2. (1 балл) Двое ребят собрали 10 ромашек, 15 васильков и 14 незабудок. Сколькими способами они могут разделить эти цветы между собой?
3. (1 балл) Сколько перестановок всех букв английского алфавита, которые не содержат в себе подстрок fish, rat или bird?
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску так, чтобы они не били друг друга  
а) две ладьи; б) двух королей; в) двух слонов; г) двух коней; д) двух ферзей?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



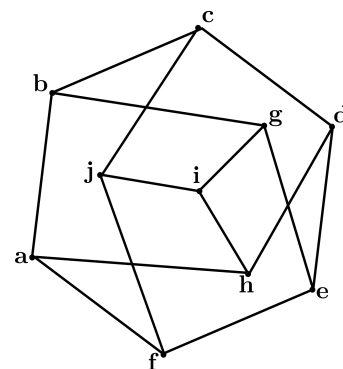
6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 5, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 4.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & - & 5 & - & 3 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 3 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 6 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Возьмём все перестановки из пяти чисел. В скольких из них ни одно число не стоит на своём месте?
2. (1 балл) Я хочу послать своему другу 8 фотографий. Сколькими способами я могу разложить их по 5-ти конвертам?
3. (1 балл) Сколько различных слов можно получить, переставляя буквы в слове МАТЕМАТИКА?
4. (1 балл) У игрока есть 5 четырёхгранных костей. Сколькими способами может выкинуть ровно две 1 и одну 3 на них, если кости нумерованы?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлера цикл или Эйлера цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтона цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 6, причем вершин центра должно быть 1, а листьев не менее 14.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

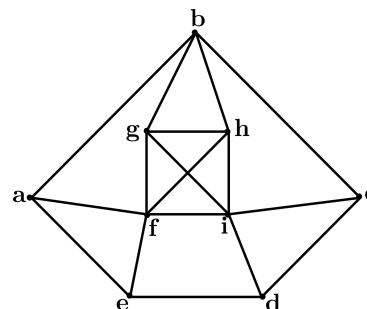
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 1 & 4 & - & 1 \\ & & 0 & 7 & 1 & 5 \\ & & & 0 & 1 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) За круглым столом короля Артура сидят 12 рыцарей. Из них каждый враждует со своими соседями. Надо выбрать 5 из них, чтобы освободить заколдованную принцессу. Сколькими способами это можно сделать так, чтобы среди выбранных рыцарей не было врагов?
2. (1 балл) Двое ребят собрали 10 ромашек, 15 васильков и 14 незабудок. Сколькими способами они могут разделить эти цветы между собой?
3. (1 балл) Сколько различных слов можно получить, переставляя буквы в слове МАТЕМАТИКА?
4. (1 балл) В стране 20 городов, каждые два из которых соединены авиалинией. Сколько авиалиний в этой стране?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 11 вершин и не менее 8.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

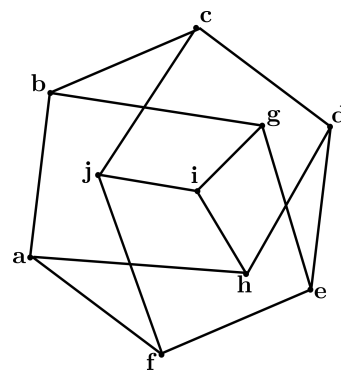
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Возьмём все перестановки из пяти чисел. В скольких из них ни одно число не стоит на своём месте?
2. (1 балл) Сколькими способами можно распределить 150 студентов по 25 человек в группе?
3. (1 балл) У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 10?
4. (1 балл) Количество различных перестановок цифр 5-значного числа равно 20. Сколько всего существует таких чисел? Обратите внимание: двадцати равняется количество перестановок цифр, то есть не все перестановки обязаны быть пятизначными числами.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 11 вершин и не менее 8.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

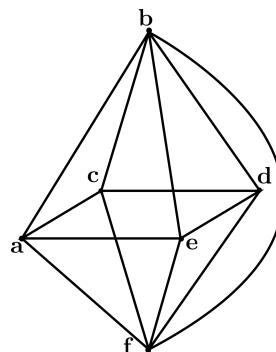
$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 7 & - & 4 \\ & & 0 & 3 & 7 & 8 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$



1. (1 балл) Семь девушек водят хоровод. Сколькими различными способами они могут встать в круг?
2. (1 балл) Двое ребят собрали 10 ромашек, 15 васильков и 14 незабудок. Сколькими способами они могут разделить эти цветы между собой?
3. (1 балл) Сколько четырехзначных чисел больше 2100 можно составить из цифр 1,2,3,4,5,0, если каждую можно выбрать только один раз?
4. (1 балл) У игрока есть 5 четырёхгранных костей. Сколькими способами может выкинуть ровно две 1 и одну 3 на них, если кости нумерованы?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



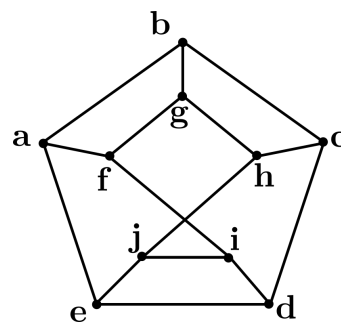
6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 6, причем вершин центра должно быть 1, а листьев не менее 14.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 4 & - & 4 & 4 & 2 \\ & 0 & - & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & - & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Укротитель хищных зверей хочет вывести на арену цирка 5 львов и 4 тигров; при этом нельзя, чтобы два тигра шли друг за другом. Сколькими способами он может расположить зверей.
2. (1 балл) Из алфавита выбрали 7 букв в алфавитном порядке и записали их на различных карточках. Сколькими способами можно составить слова, буквы которых идут строго в алфавитном порядке.
3. (1 балл) Сколько четырехзначных чисел больше 2100 можно составить из цифр 1,2,3,4,5,0, если каждую можно выбрать только один раз?
4. (1 балл) Сколькими способами можно разбить 14 человек на пары?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



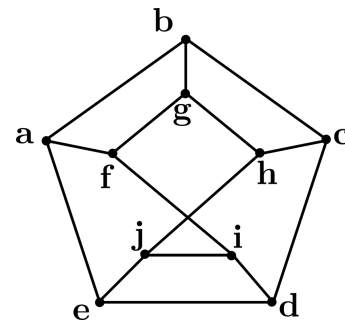
6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 4мя компонентами сильной связности, имеющий не более 15 вершин и не менее 6.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & 5 & - & 2 \\ & 0 & 5 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 4 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) В кондитерском магазине продавались 4 сорта пирожных: наполеоны, эклеры, песочные и слоёные. Сколькими способами можно купить 7 пирожных?
2. (1 балл) Я хочу послать своему другу 8 фотографий. Сколькими способами я могу разложить их по 5-ти конвертам?
3. (1 балл) Сколько перестановок всех букв английского алфавита, которые не содержат в себе подстрок fish, rat или bird?
4. (1 балл) Количество различных перестановок цифр 5-значного числа равно 20. Сколько всего существует таких чисел? Обратите внимание: двадцати равняется количество перестановок цифр, то есть не все перестановки обязаны быть пятизначными числами.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



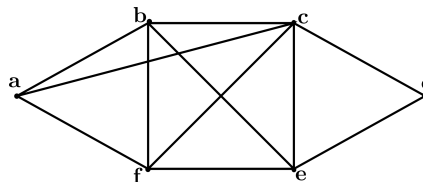
6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 13 вершин и не менее 5.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & 5 & - & 2 \\ & 0 & 5 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 4 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) В кондитерском магазине продавались 4 сорта пирожных: наполеоны, эклеры, песочные и слоёные. Сколькими способами можно купить 7 пирожных?
2. (1 балл) Из алфавита выбрали 7 букв в алфавитном порядке и записали их на различных карточках. Сколькими способами можно составить слова, буквы которых идут строго в алфавитном порядке.
3. (1 балл) У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 10?
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску так, чтобы они не били друг друга  
а) две ладьи; б) двух королей; в) двух слонов; г) двух коней; д) двух ферзей?
5. (2 балла) Для представленного графа определите:



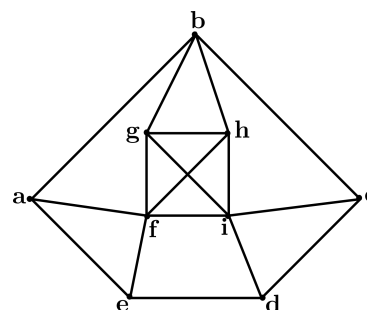
1. есть ли в графе Эйлера цикл или Эйлера цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтона цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 6, причем вершин центра должно быть 1, а листьев не менее 14.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 1 & 4 & - & 1 \\ & & 0 & 7 & 1 & 5 \\ & & & 0 & 1 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) В кондитерском магазине продавались 4 сорта пирожных: наполеоны, эклеры, песочные и слоёные. Сколькими способами можно купить 7 пирожных?
2. (1 балл) Сколькими способами можно распределить 150 студентов по 25 человек в группе?
3. (1 балл) Существует 10 натуральных чисел меньше 100, цифры которых в сумме дают 9 (9, 18, 27, 36, 45, 54, 63, 72, 81, и 90). У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 9?
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску так, чтобы они не били друг друга  
а) две ладьи; б) двух королей; в) двух слонов; г) двух коней; д) двух ферзей?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлерав цикл или Эйлерава цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонав цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



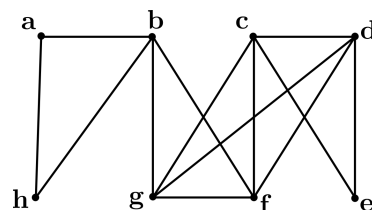
6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 4мя компонентами сильной связности, имеющий не более 15 вершин и не менее 6.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 2 & - & - & 6 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 4 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) В кондитерском магазине продавались 4 сорта пирожных: наполеоны, эклеры, песочные и слоёные. Сколькими способами можно купить 7 пирожных?
2. (1 балл) Двое ребят собрали 10 ромашек, 15 васильков и 14 незабудок. Сколькими способами они могут разделить эти цветы между собой?
3. (1 балл) Существует 10 натуральных чисел меньше 100, цифры которых в сумме дают 9 (9,18,27,36,45,54,63,72,81, и 90). У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 9?
4. (1 балл) В стране 20 городов, каждые два из которых соединены авиалинией. Сколько авиалиний в этой стране?
5. (2 балла) Для представленного графа определите:
  1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
  2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 7, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 8.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

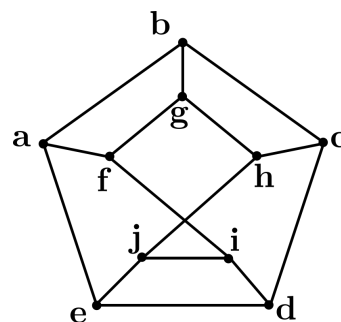


$$\begin{pmatrix}
 0 & 2 & - & - & 6 & 2 \\
 & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\
 & & 0 & 7 & 5 & 5 \\
 & & & 0 & 4 & 6 \\
 & & & & 0 & 2 \\
 & & & & & 0
 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) В кондитерском магазине продавались 4 сорта пирожных: наполеоны, эклеры, песочные и слоёные. Сколькими способами можно купить 7 пирожных?
2. (1 балл) Я хочу послать своему другу 8 фотографий. Сколькими способами я могу разложить их по 5-ти конвертам?
3. (1 балл) Сколько различных слов можно получить, переставляя буквы в слове МАТЕМАТИКА?
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску белого и черного королей так, чтобы получилась допустимая правилами игры позиция?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 5, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 4.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

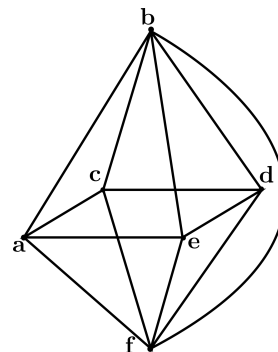
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 1 & 4 & - & 1 \\ & & 0 & 7 & 1 & 5 \\ & & & 0 & 1 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Семь девушек водят хоровод. Сколькими различными способами они могут встать в круг?
2. (1 балл) Сколькими способами можно распределить 150 студентов по 25 человек в группе?
3. (1 балл) Сколько различных слов можно получить, переставляя буквы в слове МАТЕМАТИКА?
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску белого и черного королей так, чтобы получилась допустимая правилами игры позиция?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлерав цикл или Эйлерава цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонав цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 7, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 8.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

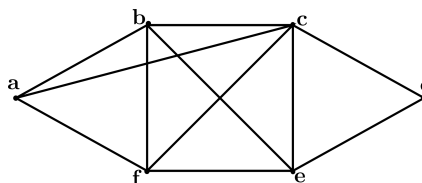
$$\begin{pmatrix} 0 & 2 & - & - & 6 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 4 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$



1. (1 балл) Укротитель хищных зверей хочет вывести на арену цирка 5 львов и 4 тигров; при этом нельзя, чтобы два тигра шли друг за другом. Сколькими способами он может расположить зверей.
2. (1 балл) Сколькими способами можно распределить 150 студентов по 25 человек в группе?
3. (1 балл) Существует 10 натуральных чисел меньше 100, цифры которых в сумме дают 9 (9,18,27,36,45,54,63,72,81, и 90). У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 9?
4. (1 балл) Сколькими способами можно разбить 14 человек на пары?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 6, причем вершин центра должно быть 1, а листьев не менее 14.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

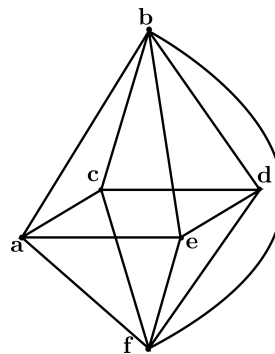
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & - & 5 & - & 3 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 3 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 6 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Возьмём все перестановки из пяти чисел. В скольких из них ни одно число не стоит на своём месте?
2. (1 балл) Сколько семизначных чисел можно составить из чисел 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, если в каждом числе чётных цифр больше, чем нечётных. Цифры не повторяются.
3. (1 балл) Пирамидка, в которую играет ребенок, состоит из 49 дисков, по 7 каждого размера (диски одного размера неразличимы). Пирамидка устроена таким образом, что на нижнем слое может находиться только самый большой диск, а на верхнем слое только самый маленький. Мы будем называть правильной сборкой пирамидки такую последовательность из семи дисков, что каждый следующий не больше предыдущего, первый диск будет самого большого размера, а последний — самого маленького (например, 7654321, 7775331, и 7222211 являются правильными сборками, а 7654322 — не правильной).
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску белого и черного королей так, чтобы получилась допустимая правилами игры позиция?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



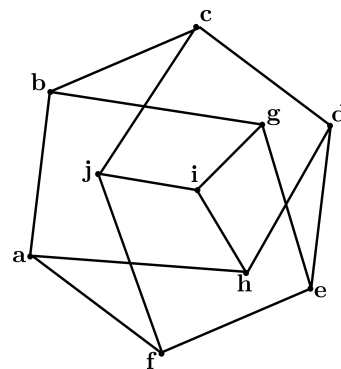
6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 11 вершин и не менее 8.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix}
 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\
 & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\
 & & 0 & 7 & 5 & 5 \\
 & & & 0 & 3 & 6 \\
 & & & & 0 & 2 \\
 & & & & & 0
 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) На книжной полке стоят 12 книг. Сколькими способами можно вытащить 5 из них так, чтобы никакие две из них не стояли рядом?
2. (1 балл) Я хочу послать своему другу 8 фотографий. Сколькими способами я могу разложить их по 5-ти конвертам?
3. (1 балл) Сколько различных слов можно получить, переставляя буквы в слове МАТЕМАТИКА?
4. (1 балл) Шесть игроков играют в мафию по особым правилам. Они садятся за круглый стол и сами выбирают себе одну из двух ролей. Какое количество вариантов начальной позиции (совокупностей пар вида человек + его роль) существует? Мы считаем ситуации, когда из одной позиции можно перейти к другой поворотом стола, одинаковыми.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 13 вершин и не менее 5.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

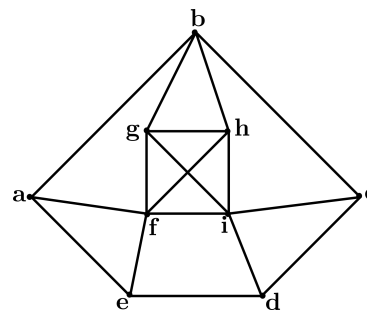
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 7 & - & 4 \\ & & 0 & 3 & 7 & 8 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Возьмём все перестановки из пяти чисел. В скольких из них ни одно число не стоит на своём месте?
2. (1 балл) Трое ребят собрали с яблони 40 яблок. Сколькими способами они могут их разделить между собой (нас интересует сколько каждый из них получит яблок)?
3. (1 балл) Существует 10 натуральных чисел меньше 100, цифры которых в сумме дают 9 (9,18,27,36,45,54,63,72,81, и 90). У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 9?
4. (1 балл) Сколькими способами можно разбить 14 человек на пары?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;

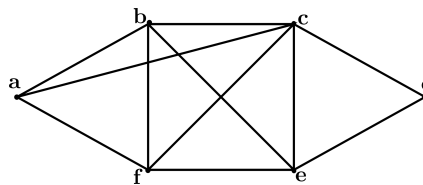


6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 5, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 4.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 7 & - & 4 \\ & & 0 & 3 & 7 & 8 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) В кондитерском магазине продавались 4 сорта пирожных: наполеоны, эклеры, песочные и слоёные. Сколькими способами можно купить 7 пирожных?
2. (1 балл) Я хочу послать своему другу 8 фотографий. Сколькими способами я могу разложить их по 5-ти конвертам?
3. (1 балл) Сколько перестановок всех букв английского алфавита, которые не содержат в себе подстроку fish, rat или bird?
4. (1 балл) У игрока есть 5 четырёхгранных костей. Сколькими способами может выкинуть ровно две 1 и одну 3 на них, если кости нумерованы?
5. (2 балла) Для представленного графа определите:
  1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлера цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
  2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
6. (1 балл) Нарисуйте графы  $K_6$  и  $K_{3,4}$ ,  $K_{7,5}$ .



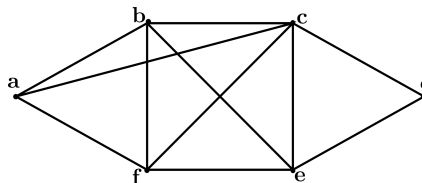
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 4 & - & 4 & 4 & 2 \\ & 0 & - & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & - & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) При игре в домино 4 игрока делят поровну 28 костей. Сколькими способами они могут это сделать?
2. (1 балл) Из алфавита выбрали 7 букв в алфавитном порядке и записали их на различных карточках. Сколькими способами можно составить слова, буквы которых идут строго в алфавитном порядке.
3. (1 балл) У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 10?
4. (1 балл) В стране 20 городов, каждые два из которых соединены авиалинией. Сколько авиалиний в этой стране?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлера цикл или Эйлера цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтона цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 7, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 8.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

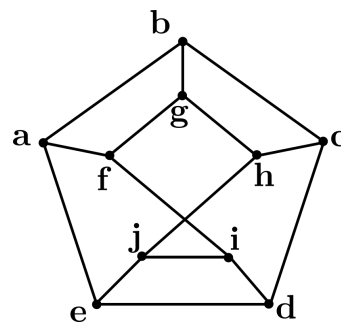
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 1 & 4 & - & 1 \\ & & 0 & 7 & 1 & 5 \\ & & & 0 & 1 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) За круглым столом короля Артура сидят 12 рыцарей. Из них каждый враждует со своими соседями. Надо выбрать 5 из них, чтобы освободить заколдованную принцессу. Сколькими способами это можно сделать так, чтобы среди выбранных рыцарей не было врагов?
2. (1 балл) Двое ребят собрали 10 ромашек, 15 васильков и 14 незабудок. Сколькими способами они могут разделить эти цветы между собой?
3. (1 балл) Существует 10 натуральных чисел меньше 100, цифры которых в сумме дают 9 (9, 18, 27, 36, 45, 54, 63, 72, 81, и 90). У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 9?
4. (1 балл) В стране 20 городов, каждые два из которых соединены авиалинией. Сколько авиалиний в этой стране?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 11 вершин и не менее 8.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 2 & - & - & 6 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 4 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

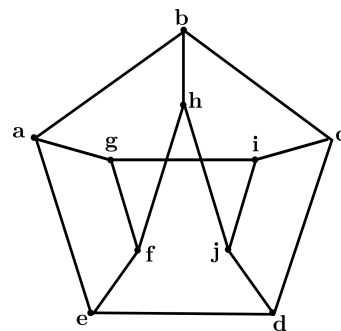




1. (1 балл) Укротитель хищных зверей хочет вывести на арену цирка 5 львов и 4 тигров; при этом нельзя, чтобы два тигра шли друг за другом. Сколькими способами он может расположить зверей.
2. (1 балл) Сколько семизначных чисел можно составить из чисел 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, если в каждом числе чётных цифр больше, чем нечётных. Цифры не повторяются.
3. (1 балл) Сколько различных слов можно получить, переставляя буквы в слове МАТЕМАТИКА?
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску белого и черного королей так, чтобы получилась допустимая правилами игры позиция?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



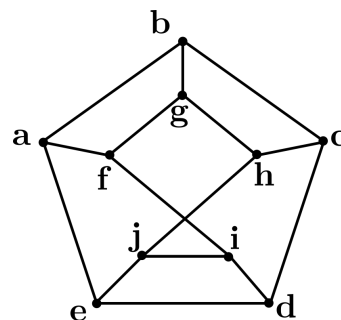
6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 4мя компонентами сильной связности, имеющий не более 15 вершин и не менее 6.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & - & 5 & - & 3 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 3 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 6 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) При игре в домино 4 игрока делят поровну 28 костей. Сколькими способами они могут это сделать?
2. (1 балл) Сколькими способами можно распределить 150 студентов по 25 человек в группе?
3. (1 балл) У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 10?
4. (1 балл) В стране 20 городов, каждые два из которых соединены авиалинией. Сколько авиалиний в этой стране?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 4мя компонентами сильной связности, имеющий не более 15 вершин и не менее 6.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

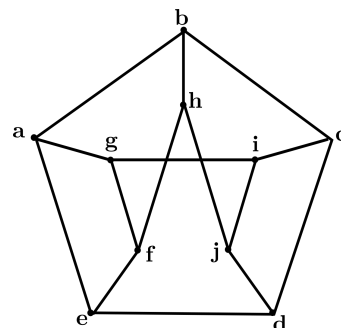
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 2 & - & - & 6 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 4 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) В кондитерском магазине продавались 4 сорта пирожных: наполеоны, эклеры, песочные и слоёные. Сколькими способами можно купить 7 пирожных?
2. (1 балл) Из алфавита выбрали 7 букв в алфавитном порядке и записали их на различных карточках. Сколькими способами можно составить слова, буквы которых идут строго в алфавитном порядке.
3. (1 балл) Сколько четырехзначных чисел больше 2100 можно составить из цифр 1,2,3,4,5,0, если каждую можно выбрать только один раз?
4. (1 балл) В стране 20 городов, каждые два из которых соединены авиалинией. Сколько авиалиний в этой стране?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



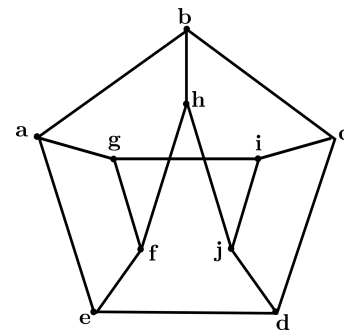
6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 6, причем вершин центра должно быть 1, а листьев не менее 14.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 2 & - & - & 6 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 4 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Возьмём все перестановки из пяти чисел. В скольких из них ни одно число не стоит на своём месте?
2. (1 балл) Требуется расшифровать текст, где вместо одной из 26 букв английского алфавита поставлена одна из 26 букв русского. Сколько различных комбинаций надо перебрать? А при условии, что они делятся на гласные (6 букв) и согласные (оставшиеся 20) и мы знаем к какой группе принадлежит расшифровываемая буква?
3. (1 балл) Маленький пакетик конфет может содержать в себе от 20 до 40 конфет, каждая из которых окрашена в один из шести различных цветов. Сколько существует различных пакетиков конфет?
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску белого и черного королей так, чтобы получилась допустимая правилами игры позиция?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



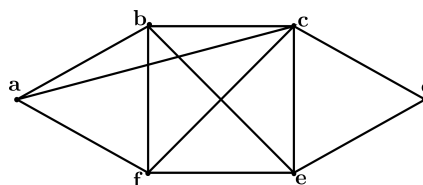
6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 11 вершин и не менее 8.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & - & 5 & - & 3 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 3 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 6 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) При игре в домино 4 игрока делят поровну 28 костей. Сколькими способами они могут это сделать?
2. (1 балл) Трое ребят собрали с яблони 40 яблок. Сколькими способами они могут их разделить между собой (нас интересует сколько каждый из них получит яблок)?
3. (1 балл) Сколько перестановок всех букв английского алфавита, которые не содержат в себе подстроку fish, rat или bird?
4. (1 балл) У игрока есть 5 четырёхгранных костей. Сколькими способами может выкинуть ровно две 1 и одну 3 на них, если кости нумерованы?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 6, причем вершин центра должно быть 1, а листьев не менее 14.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

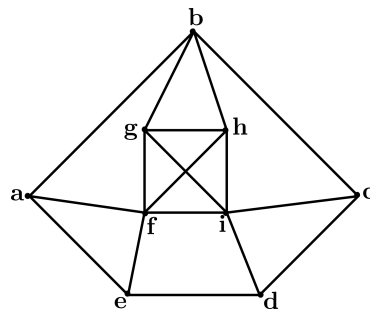
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 2 & - & - & 6 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 4 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

- (1 балл) В кондитерском магазине продавались 4 сорта пирожных: наполеоны, эклеры, песочные и слоёные. Сколькими способами можно купить 7 пирожных?
- (1 балл) Я хочу послать своему другу 8 фотографий. Сколькими способами я могу разложить их по 5-ти конвертам?
- (1 балл) Маленький пакетик конфет может содержать в себе от 20 до 40 конфет, каждая из которых окрашена в один из шести различных цветов. Сколько существует различных пакетиков конфет?
- (1 балл) Шесть игроков играют в мафию по особым правилам. Они садятся за круглый стол и сами выбирают себе одну из двух ролей. Какое количество вариантов начальной позиции (совокупностей пар вида человек + его роль) существует? Мы считаем ситуации, когда из одной позиции можно перейти к другой поворотом стола, одинаковыми.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

- есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
- есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



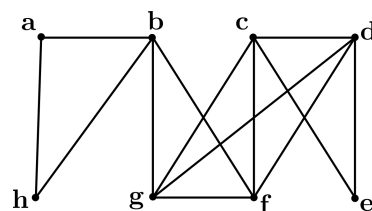
6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 5, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 4.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

- построить минимальное остовное дерево;
- построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
- найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 2 & - & - & 6 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 4 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

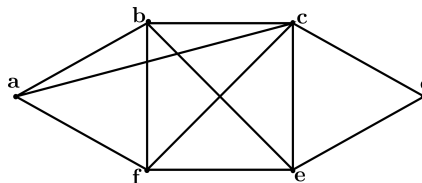
1. (1 балл) Семь девушек водят хоровод. Сколькими различными способами они могут встать в круг?
2. (1 балл) Сколькими способами можно распределить 150 студентов по 25 человек в группе?
3. (1 балл) Пирамидка, в которую играет ребенок, состоит из 49 дисков, по 7 каждого размера (диски одного размера неразличимы). Пирамидка устроена таким образом, что на нижнем слое может находиться только самый большой диск, а на верхнем слое только самый маленький. Мы будем называть правильной сборкой пирамидки такую последовательность из семи дисков, что каждый следующий не больше предыдущего, первый диск будет самого большого размера, а последний — самого маленького (например, 7654321, 7775331, и 7222211 являются правильными сборками, а 7654322 — не правильной).
4. (1 балл) У игрока есть 5 четырёхгранных костей. Сколькими способами может выкинуть ровно две 1 и одну 3 на них, если кости нумерованы?
5. (2 балла) Для представленного графа определите:
  1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
  2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 11 вершин и не менее 8.



7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) На книжной полке стоят 12 книг. Сколькими способами можно вытащить 5 из них так, чтобы никакие две из них не стояли рядом?
2. (1 балл) Требуется расшифровать текст, где вместо одной из 26 букв английского алфавита поставлена одна из 26 букв русского. Сколько различных комбинаций надо перебрать? А при условии, что они делятся на гласные (6 букв) и согласные (оставшиеся 20) и мы знаем к какой группе принадлежит расшифровываемая буква?
3. (1 балл) Пирамидка, в которую играет ребенок, состоит из 49 дисков, по 7 каждого размера (диски одного размера неразличимы). Пирамидка устроена таким образом, что на нижнем слое может находиться только самый большой диск, а на верхнем слое только самый маленький. Мы будем называть правильной сборкой пирамидки такую последовательность из семи дисков, что каждый следующий не больше предыдущего, первый диск будет самого большого размера, а последний — самого маленького (например, 7654321, 7775331, и 7222211 являются правильными сборками, а 7654322 — не правильной).
4. (1 балл) У игрока есть 5 четырёхгранных костей. Сколькими способами может выкинуть ровно две 1 и одну 3 на них, если кости нумерованы?
5. (2 балла) Для представленного графа определите:
  1. есть ли в графе Эйлерав цикл или Эйлерава цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
  2. есть ли в графе Гамильтонав цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
6. (1 балл) Нарисуйте графы  $K_6$  и  $K_{3,4}$ ,  $K_{7,5}$ .



7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

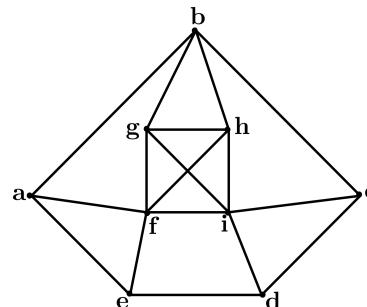
$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 1 & 4 & - & 1 \\ & & 0 & 7 & 1 & 5 \\ & & & 0 & 1 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$



1. (1 балл) В кондитерском магазине продавались 4 сорта пирожных: наполеоны, эклеры, песочные и слоёные. Сколькими способами можно купить 7 пирожных?
2. (1 балл) Сколько семизначных чисел можно составить из чисел 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, если в каждом числе чётных цифр больше, чем нечётных. Цифры не повторяются.
3. (1 балл) Сколько различных слов можно получить, переставляя буквы в слове МАТЕМАТИКА?
4. (1 балл) Количество различных перестановок цифр 5-значного числа равно 20. Сколько всего существует таких чисел? Обратите внимание: двадцати равняется количество перестановок цифр, то есть не все перестановки обязаны быть пятизначными числами.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 11 вершин и не менее 8.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

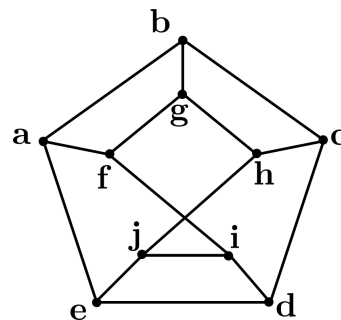
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 2 & - & - & 6 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 4 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) На книжной полке стоят 12 книг. Сколькими способами можно вытащить 5 из них так, чтобы никакие две из них не стояли рядом?
2. (1 балл) Сколько семизначных чисел можно составить из чисел 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, если в каждом числе чётных цифр больше, чем нечётных. Цифры не повторяются.
3. (1 балл) Маленький пакетик конфет может содержать в себе от 20 до 40 конфет, каждая из которых окрашена в один из шести различных цветов. Сколько существует различных пакетиков конфет?
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску так, чтобы они не били друг друга  
а) две ладьи; б) двух королей; в) двух слонов; г) двух коней; д) двух ферзей?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



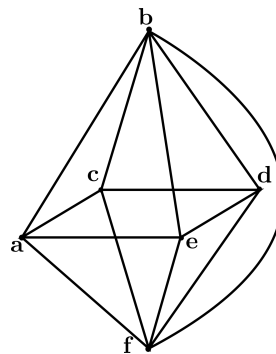
6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 13 вершин и не менее 5.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 2 & - & - & 6 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 4 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) На книжной полке стоят 12 книг. Сколькими способами можно вытащить 5 из них так, чтобы никакие две из них не стояли рядом?
2. (1 балл) Двое ребят собрали 10 ромашек, 15 васильков и 14 незабудок. Сколькими способами они могут разделить эти цветы между собой?
3. (1 балл) Сколько четырехзначных чисел больше 2100 можно составить из цифр 1,2,3,4,5,0, если каждую можно выбрать только один раз?
4. (1 балл) Количество различных перестановок цифр 5-значного числа равно 20. Сколько всего существует таких чисел? Обратите внимание: двадцати равняется количество перестановок цифр, то есть не все перестановки обязаны быть пятизначными числами.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлоров цикл или Эйлорова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 4мя компонентами сильной связности, имеющий не более 15 вершин и не менее 6.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

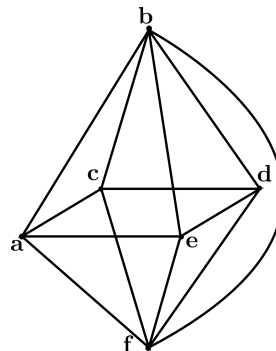
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 7 & - & 4 \\ & & 0 & 3 & 7 & 8 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) При игре в домино 4 игрока делят поровну 28 костей. Сколькими способами они могут это сделать?
2. (1 балл) Из алфавита выбрали 7 букв в алфавитном порядке и записали их на различных карточках. Сколькими способами можно составить слова, буквы которых идут строго в алфавитном порядке.
3. (1 балл) Сколько четырехзначных чисел больше 2100 можно составить из цифр 1,2,3,4,5,0, если каждую можно выбрать только один раз?
4. (1 балл) Количество различных перестановок цифр 5-значного числа равно 20. Сколько всего существует таких чисел? Обратите внимание: двадцати равняется количество перестановок цифр, то есть не все перестановки обязаны быть пятизначными числами.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 13 вершин и не менее 5.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

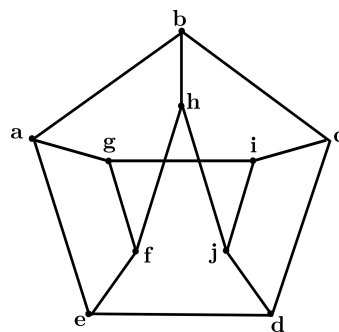
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Возьмём все перестановки из пяти чисел. В скольких из них ни одно число не стоит на своём месте?
2. (1 балл) Я хочу послать своему другу 8 фотографий. Сколькими способами я могу разложить их по 5-ти конвертам?
3. (1 балл) Маленький пакетик конфет может содержать в себе от 20 до 40 конфет, каждая из которых окрашена в один из шести различных цветов. Сколько существует различных пакетиков конфет?
4. (1 балл) Шесть игроков играют в мафию по особым правилам. Они садятся за круглый стол и сами выбирают себе одну из двух ролей. Какое количество вариантов начальной позиции (совокупностей пар вида человек + его роль) существует? Мы считаем ситуации, когда из одной позиции можно перейти к другой поворотом стола, одинаковыми.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 7, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 8.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

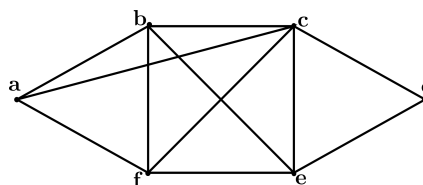
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & 5 & - & 2 \\ & 0 & 5 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 4 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) В кондитерском магазине продавались 4 сорта пирожных: наполеоны, эклеры, песочные и слоёные. Сколькими способами можно купить 7 пирожных?
2. (1 балл) Из алфавита выбрали 7 букв в алфавитном порядке и записали их на различных карточках. Сколькими способами можно составить слова, буквы которых идут строго в алфавитном порядке.
3. (1 балл) У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 10?
4. (1 балл) У игрока есть 5 четырёхгранных костей. Сколькими способами может выкинуть ровно две 1 и одну 3 на них, если кости нумерованы?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 13 вершин и не менее 5.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

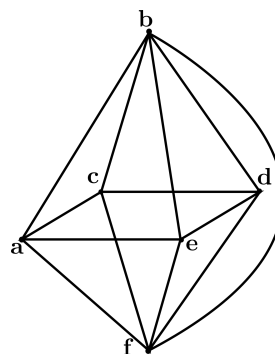
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 4 & - & 4 & 4 & 2 \\ & 0 & - & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & - & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

- (1 балл) Семь девушек водят хоровод. Сколькими различными способами они могут встать в круг?
- (1 балл) Из алфавита выбрали 7 букв в алфавитном порядке и записали их на различных карточках. Сколькими способами можно составить слова, буквы которых идут строго в алфавитном порядке.
- (1 балл) Пирамидка, в которую играет ребенок, состоит из 49 дисков, по 7 каждого размера (диски одного размера неразличимы). Пирамидка устроена таким образом, что на нижнем слое может находиться только самый большой диск, а на верхнем слое только самый маленький. Мы будем называть правильной сборкой пирамидки такую последовательность из семи дисков, что каждый следующий не больше предыдущего, первый диск будет самого большого размера, а последний — самого маленького (например, 7654321, 7775331, и 7222211 являются правильными сборками, а 7654322 — не правильной).
- (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску белого и черного королей так, чтобы получилась допустимая правилами игры позиция?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

- есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
- есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 4мя компонентами сильной связности, имеющий не более 15 вершин и не менее 6.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

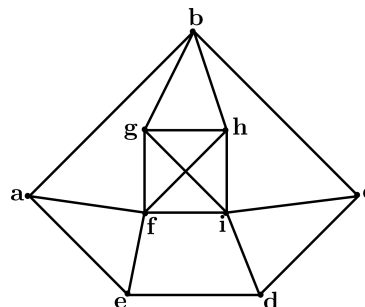
- построить минимальное остовное дерево;
- построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
- найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 7 & - & 4 \\ & & 0 & 3 & 7 & 8 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) За круглом столом короля Артура сидят 12 рыцарей. Из них каждый враждует со своими соседями. Надо выбрать 5 из них, чтобы освободить заколдованную принцессу. Сколькими способами это можно сделать так, чтобы среди выбранных рыцарей не было врагов?
2. (1 балл) Требуется расшифровать текст, где вместо одной из 26 букв английского алфавита поставлена одна из 26 букв русского. Сколько различных комбинаций надо перебрать? А при условии, что они делятся на гласные (6 букв) и согласные (оставшиеся 20) и мы знаем к какой группе принадлежит расшифровываемая буква?
3. (1 балл) Сколько перестановок всех букв английского алфавита, которые не содержат в себе подстроку fish, rat или bird?
4. (1 балл) У игрока есть 5 четырёхгранных костей. Сколькими способами может выкинуть ровно две 1 и одну 3 на них, если кости нумерованы?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 6, причем вершин центра должно быть 1, а листьев не менее 14.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

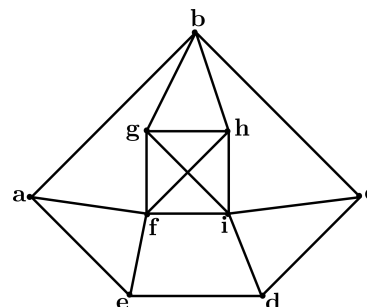
$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & 5 & - & 2 \\ & 0 & 5 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 4 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$



1. (1 балл) За круглом столом короля Артура сидят 12 рыцарей. Из них каждый враждует со своими соседями. Надо выбрать 5 из них, чтобы освободить заколдованную принцессу. Сколькими способами это можно сделать так, чтобы среди выбранных рыцарей не было врагов?
2. (1 балл) Двое ребят собрали 10 ромашек, 15 васильков и 14 незабудок. Сколькими способами они могут разделить эти цветы между собой?
3. (1 балл) У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 10?
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску так, чтобы они не били друг друга  
а) две ладьи; б) двух королей; в) двух слонов; г) двух коней; д) двух ферзей?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



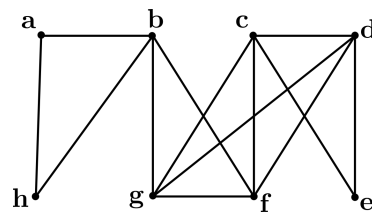
6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 6, причем вершин центра должно быть 1, а листьев не менее 14.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 1 & 4 & - & 1 \\ & & 0 & 7 & 1 & 5 \\ & & & 0 & 1 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Возьмём все перестановки из пяти чисел. В скольких из них ни одно число не стоит на своём месте?
2. (1 балл) Сколько семизначных чисел можно составить из чисел 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, если в каждом числе чётных цифр больше, чем нечётных. Цифры не повторяются.
3. (1 балл) У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 10?
4. (1 балл) У игрока есть 5 четырёхгранных костей. Сколькими способами может выкинуть ровно две 1 и одну 3 на них, если кости нумерованы?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 4мя компонентами сильной связности, имеющий не более 15 вершин и не менее 6.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

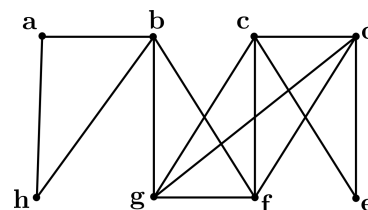
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) За круглым столом короля Артура сидят 12 рыцарей. Из них каждый враждует со своими соседями. Надо выбрать 5 из них, чтобы освободить заколдованную принцессу. Сколькими способами это можно сделать так, чтобы среди выбранных рыцарей не было врагов?
2. (1 балл) Сколькими способами можно распределить 150 студентов по 25 человек в группе?
3. (1 балл) Маленький пакетик конфет может содержать в себе от 20 до 40 конфет, каждая из которых окрашена в один из шести различных цветов. Сколько существует различных пакетиков конфет?
4. (1 балл) У игрока есть 5 четырёхгранных костей. Сколькими способами может выкинуть ровно две 1 и одну 3 на них, если кости нумерованы?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 4мя компонентами сильной связности, имеющий не более 15 вершин и не менее 6.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

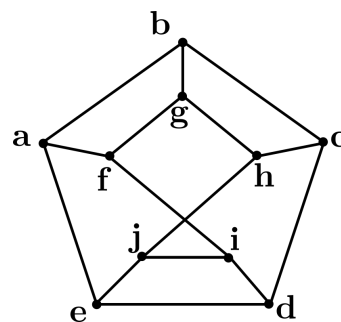
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 1 & 4 & - & 1 \\ & & 0 & 7 & 1 & 5 \\ & & & 0 & 1 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) За круглым столом короля Артура сидят 12 рыцарей. Из них каждый враждует со своими соседями. Надо выбрать 5 из них, чтобы освободить заколдованную принцессу. Сколькими способами это можно сделать так, чтобы среди выбранных рыцарей не было врагов?
2. (1 балл) Требуется расшифровать текст, где вместо одной из 26 букв английского алфавита поставлена одна из 26 букв русского. Сколько различных комбинаций надо перебрать? А при условии, что они делятся на гласные (6 букв) и согласные (оставшиеся 20) и мы знаем к какой группе принадлежит расшифровываемая буква?
3. (1 балл) Маленький пакетик конфет может содержать в себе от 20 до 40 конфет, каждая из которых окрашена в один из шести различных цветов. Сколько существует различных пакетиков конфет?
4. (1 балл) Шесть игроков играют в мафию по особым правилам. Они садятся за круглый стол и сами выбирают себе одну из двух ролей. Какое количество вариантов начальной позиции (совокупностей пар вида человек + его роль) существует? Мы считаем ситуации, когда из одной позиции можно перейти к другой поворотом стола, одинаковыми.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



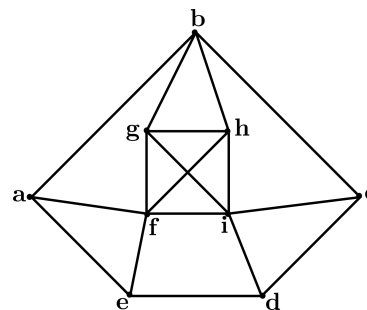
6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 4мя компонентами сильной связности, имеющий не более 15 вершин и не менее 6.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & - & 5 & - & 3 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 3 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 6 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Укротитель хищных зверей хочет вывести на арену цирка 5 львов и 4 тигров; при этом нельзя, чтобы два тигра шли друг за другом. Сколькими способами он может расположить зверей.
2. (1 балл) Двое ребят собрали 10 ромашек, 15 васильков и 14 незабудок. Сколькими способами они могут разделить эти цветы между собой?
3. (1 балл) Сколько перестановок всех букв английского алфавита, которые не содержат в себе подстрок fish, rat или bird?
4. (1 балл) Сколькими способами можно разбить 14 человек на пары?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



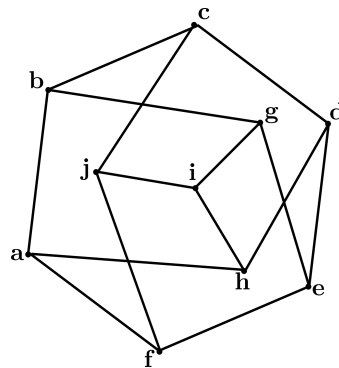
6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 13 вершин и не менее 5.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 4 & - & 4 & 4 & 2 \\ & 0 & - & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & - & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) При игре в домино 4 игрока делят поровну 28 костей. Сколькими способами они могут это сделать?
2. (1 балл) Сколько семизначных чисел можно составить из чисел 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, если в каждом числе чётных цифр больше, чем нечётных. Цифры не повторяются.
3. (1 балл) Существует 10 натуральных чисел меньше 100, цифры которых в сумме дают 9 (9,18,27,36,45,54,63,72,81, и 90). У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 9?
4. (1 балл) Сколькими способами можно разбить 14 человек на пары?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 4мя компонентами сильной связности, имеющий не более 15 вершин и не менее 6.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

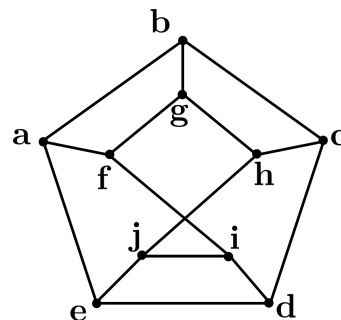
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Возьмём все перестановки из пяти чисел. В скольких из них ни одно число не стоит на своём месте?
2. (1 балл) Я хочу послать своему другу 8 фотографий. Сколькими способами я могу разложить их по 5-ти конвертам?
3. (1 балл) Существует 10 натуральных чисел меньше 100, цифры которых в сумме дают 9 (9,18,27,36,45,54,63,72,81, и 90). У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 9?
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску белого и черного королей так, чтобы получилась допустимая правилами игры позиция?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;

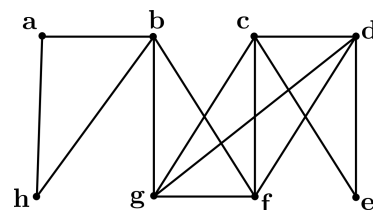


6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 4мя компонентами сильной связности, имеющий не более 15 вершин и не менее 6.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 2 & - & - & 6 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 4 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) При игре в домино 4 игрока делят поровну 28 костей. Сколькими способами они могут это сделать?
2. (1 балл) Сколько семизначных чисел можно составить из чисел 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, если в каждом числе чётных цифр больше, чем нечётных. Цифры не повторяются.
3. (1 балл) Сколько четырехзначных чисел больше 2100 можно составить из цифр 1,2,3,4,5,0, если каждую можно выбрать только один раз?
4. (1 балл) Шесть игроков играют в мафию по особым правилам. Они садятся за круглый стол и сами выбирают себе одну из двух ролей. Какое количество вариантов начальной позиции (совокупностей пар вида человек + его роль) существует? Мы считаем ситуации, когда из одной позиции можно перейти к другой поворотом стола, одинаковыми.
5. (2 балла) Для представленного графа определите:
  1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
  2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 6, причем вершин центра должно быть 1, а листьев не менее 14.



7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

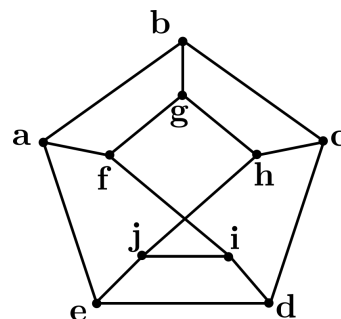
$$\begin{pmatrix}
 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\
 & 0 & 1 & 4 & - & 1 \\
 & & 0 & 7 & 1 & 5 \\
 & & & 0 & 1 & 6 \\
 & & & & 0 & 2 \\
 & & & & & 0
 \end{pmatrix}$$



1. (1 балл) В кондитерском магазине продавались 4 сорта пирожных: наполеоны, эклеры, песочные и слоёные. Сколькими способами можно купить 7 пирожных?
2. (1 балл) Требуется расшифровать текст, где вместо одной из 26 букв английского алфавита поставлена одна из 26 букв русского. Сколько различных комбинаций надо перебрать? А при условии, что они делятся на гласные (6 букв) и согласные (оставшиеся 20) и мы знаем к какой группе принадлежит расшифровываемая буква?
3. (1 балл) Сколько четырехзначных чисел больше 2100 можно составить из цифр 1,2,3,4,5,0, если каждую можно выбрать только один раз?
4. (1 балл) Количество различных перестановок цифр 5-значного числа равно 20. Сколько всего существует таких чисел? Обратите внимание: двадцати равняется количество перестановок цифр, то есть не все перестановки обязаны быть пятизначными числами.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



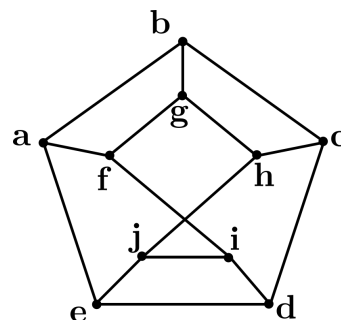
6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 4мя компонентами сильной связности, имеющий не более 15 вершин и не менее 6.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 4 & - & 4 & 4 & 2 \\ & 0 & - & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & - & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) За круглом столом короля Артура сидят 12 рыцарей. Из них каждый враждует со своими соседями. Надо выбрать 5 из них, чтобы освободить заколдованную принцессу. Сколькими способами это можно сделать так, чтобы среди выбранных рыцарей не было врагов?
2. (1 балл) Сколькими способами можно распределить 150 студентов по 25 человек в группе?
3. (1 балл) Сколько различных слов можно получить, переставляя буквы в слове МАТЕМАТИКА?
4. (1 балл) Шесть игроков играют в мафию по особым правилам. Они садятся за круглый стол и сами выбирают себе одну из двух ролей. Какое количество вариантов начальной позиции (совокупностей пар вида человек + его роль) существует? Мы считаем ситуации, когда из одной позиции можно перейти к другой поворотом стола, одинаковыми.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 11 вершин и не менее 8.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

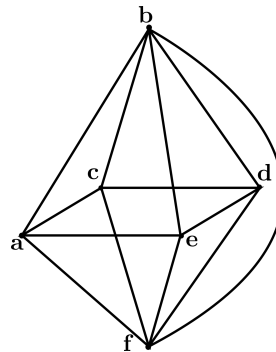
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & - & 5 & - & 3 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 3 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 6 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Возьмём все перестановки из пяти чисел. В скольких из них ни одно число не стоит на своём месте?
2. (1 балл) Сколькими способами можно распределить 150 студентов по 25 человек в группе?
3. (1 балл) Сколько перестановок всех букв английского алфавита, которые не содержат в себе подстрок fish, rat или bird?
4. (1 балл) Сколькими способами можно разбить 14 человек на пары?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



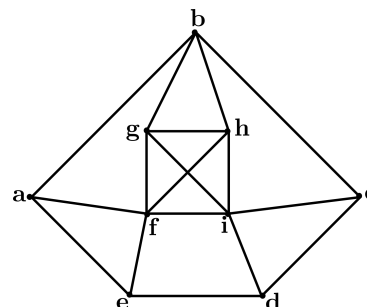
6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 13 вершин и не менее 5.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 4 & - & 4 & 4 & 2 \\ & 0 & - & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & - & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) В кондитерском магазине продавались 4 сорта пирожных: наполеоны, эклеры, песочные и слоёные. Сколькими способами можно купить 7 пирожных?
2. (1 балл) Я хочу послать своему другу 8 фотографий. Сколькими способами я могу разложить их по 5-ти конвертам?
3. (1 балл) Существует 10 натуральных чисел меньше 100, цифры которых в сумме дают 9 (9,18,27,36,45,54,63,72,81, и 90). У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 9?
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску так, чтобы они не били друг друга  
а) две ладьи; б) двух королей; в) двух слонов; г) двух коней; д) двух ферзей?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



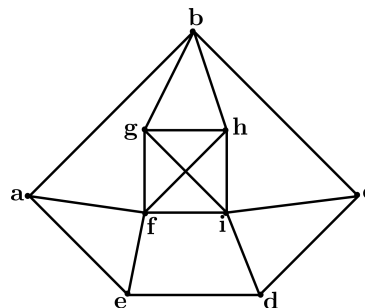
6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 11 вершин и не менее 8.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 4 & - & 4 & 4 & 2 \\ & 0 & - & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & - & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Возьмём все перестановки из пяти чисел. В скольких из них ни одно число не стоит на своём месте?
2. (1 балл) Сколькими способами можно распределить 150 студентов по 25 человек в группе?
3. (1 балл) Сколько четырехзначных чисел больше 2100 можно составить из цифр 1,2,3,4,5,0, если каждую можно выбрать только один раз?
4. (1 балл) Шесть игроков играют в мафию по особым правилам. Они садятся за круглый стол и сами выбирают себе одну из двух ролей. Какое количество вариантов начальной позиции (совокупностей пар вида человек + его роль) существует? Мы считаем ситуации, когда из одной позиции можно перейти к другой поворотом стола, одинаковыми.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 13 вершин и не менее 5.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

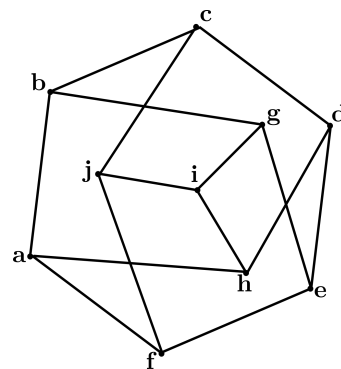
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 4 & - & 4 & 4 & 2 \\ & 0 & - & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & - & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Возьмём все перестановки из пяти чисел. В скольких из них ни одно число не стоит на своём месте?
2. (1 балл) Сколько семизначных чисел можно составить из чисел 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, если в каждом числе чётных цифр больше, чем нечётных. Цифры не повторяются.
3. (1 балл) Сколько различных слов можно получить, переставляя буквы в слове МАТЕМАТИКА?
4. (1 балл) Шесть игроков играют в мафию по особым правилам. Они садятся за круглый стол и сами выбирают себе одну из двух ролей. Какое количество вариантов начальной позиции (совокупностей пар вида человек + его роль) существует? Мы считаем ситуации, когда из одной позиции можно перейти к другой поворотом стола, одинаковыми.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 4мя компонентами сильной связности, имеющий не более 15 вершин и не менее 6.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

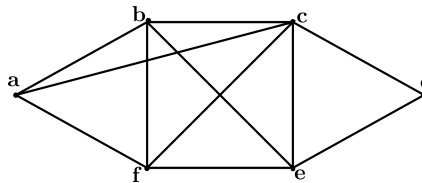
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 1 & 4 & - & 1 \\ & & 0 & 7 & 1 & 5 \\ & & & 0 & 1 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Укротитель хищных зверей хочет вывести на арену цирка 5 львов и 4 тигров; при этом нельзя, чтобы два тигра шли друг за другом. Сколькими способами он может расположить зверей.
2. (1 балл) Сколько семизначных чисел можно составить из чисел 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, если в каждом числе чётных цифр больше, чем нечётных. Цифры не повторяются.
3. (1 балл) Сколько четырехзначных чисел больше 2100 можно составить из цифр 1,2,3,4,5,0, если каждую можно выбрать только один раз?
4. (1 балл) В стране 20 городов, каждые два из которых соединены авиалинией. Сколько авиалиний в этой стране?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 6, причем вершин центра должно быть 1, а листьев не менее 14.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

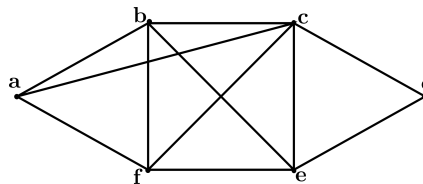
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 4 & - & 4 & 4 & 2 \\ & 0 & - & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & - & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) В кондитерском магазине продавались 4 сорта пирожных: наполеоны, эклеры, песочные и слоёные. Сколькими способами можно купить 7 пирожных?
2. (1 балл) Сколькими способами можно распределить 150 студентов по 25 человек в группе?
3. (1 балл) Маленький пакетик конфет может содержать в себе от 20 до 40 конфет, каждая из которых окрашена в один из шести различных цветов. Сколько существует различных пакетиков конфет?
4. (1 балл) У игрока есть 5 четырёхгранных костей. Сколькими способами может выкинуть ровно две 1 и одну 3 на них, если кости нумерованы?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 11 вершин и не менее 8.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

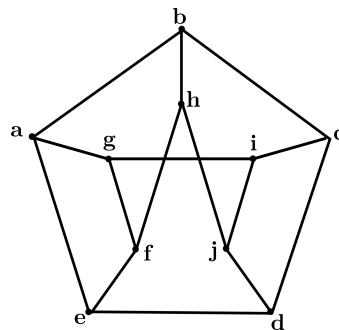
$$\begin{pmatrix} 0 & 2 & - & - & 6 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 4 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$



1. (1 балл) На книжной полке стоят 12 книг. Сколькими способами можно вытащить 5 из них так, чтобы никакие две из них не стояли рядом?
2. (1 балл) Я хочу послать своему другу 8 фотографий. Сколькими способами я могу разложить их по 5-ти конвертам?
3. (1 балл) Пирамидка, в которую играет ребенок, состоит из 49 дисков, по 7 каждого размера (диски одного размера неразличимы). Пирамидка устроена таким образом, что на нижнем слое может находиться только самый большой диск, а на верхнем слое только самый маленький. Мы будем называть правильной сборкой пирамидки такую последовательность из семи дисков, что каждый следующий не больше предыдущего, первый диск будет самого большого размера, а последний — самого маленького (например, 7654321, 7775331, и 7222211 являются правильными сборками, а 7654322 — не правильной).
4. (1 балл) У игрока есть 5 четырёхгранных костей. Сколькими способами может выкинуть ровно две 1 и одну 3 на них, если кости нумерованы?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте графы  $K_6$  и  $K_{3,4}$ ,  $K_{7,5}$ .

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

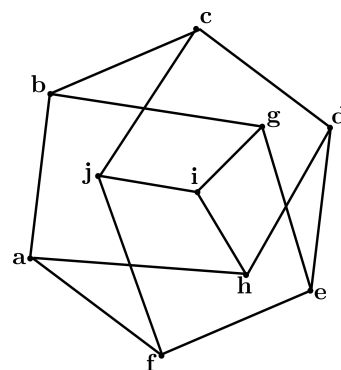
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Укротитель хищных зверей хочет вывести на арену цирка 5 львов и 4 тигров; при этом нельзя, чтобы два тигра шли друг за другом. Сколькими способами он может расположить зверей.
2. (1 балл) Трое ребят собрали с яблони 40 яблок. Сколькими способами они могут их разделить между собой (нас интересует сколько каждый из них получит яблок)?
3. (1 балл) Существует 10 натуральных чисел меньше 100, цифры которых в сумме дают 9 (9,18,27,36,45,54,63,72,81, и 90). У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 9?
4. (1 балл) Шесть игроков играют в мафию по особым правилам. Они садятся за круглый стол и сами выбирают себе одну из двух ролей. Какое количество вариантов начальной позиции (совокупностей пар вида человек + его роль) существует? Мы считаем ситуации, когда из одной позиции можно перейти к другой поворотом стола, одинаковыми.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

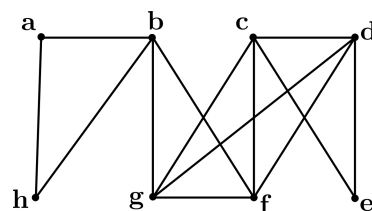
1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 4мя компонентами сильной связности, имеющий не более 15 вершин и не менее 6.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 1 & 4 & - & 1 \\ & & 0 & 7 & 1 & 5 \\ & & & 0 & 1 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Укротитель хищных зверей хочет вывести на арену цирка 5 львов и 4 тигров; при этом нельзя, чтобы два тигра шли друг за другом. Сколькими способами он может расположить зверей.
2. (1 балл) Я хочу послать своему другу 8 фотографий. Сколькими способами я могу разложить их по 5-ти конвертам?
3. (1 балл) Существует 10 натуральных чисел меньше 100, цифры которых в сумме дают 9 (9,18,27,36,45,54,63,72,81, и 90). У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 9?
4. (1 балл) Шесть игроков играют в мафию по особым правилам. Они садятся за круглый стол и сами выбирают себе одну из двух ролей. Какое количество вариантов начальной позиции (совокупностей пар вида человек + его роль) существует? Мы считаем ситуации, когда из одной позиции можно перейти к другой поворотом стола, одинаковыми.
5. (2 балла) Для представленного графа определите:
  1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
  2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 5, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 4.



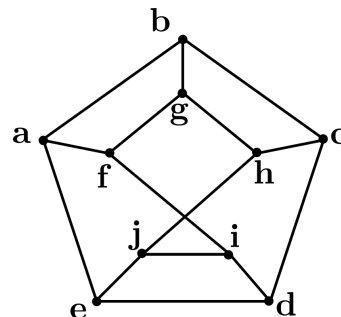
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 7 & - & 4 \\ & & 0 & 3 & 7 & 8 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) При игре в домино 4 игрока делят поровну 28 костей. Сколькими способами они могут это сделать?
2. (1 балл) Из алфавита выбрали 7 букв в алфавитном порядке и записали их на различных карточках. Сколькими способами можно составить слова, буквы которых идут строго в алфавитном порядке.
3. (1 балл) У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 10?
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску так, чтобы они не били друг друга  
а) две ладьи; б) двух королей; в) двух слонов; г) двух коней; д) двух ферзей?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



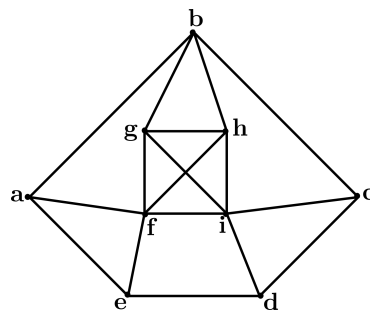
6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 4мя компонентами сильной связности, имеющий не более 15 вершин и не менее 6.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix}
 0 & - & 5 & - & 3 & 2 \\
 & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\
 & & 0 & 7 & 3 & 5 \\
 & & & 0 & 3 & 6 \\
 & & & & 0 & 6 \\
 & & & & & 0
 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) На книжной полке стоят 12 книг. Сколькими способами можно вытащить 5 из них так, чтобы никакие две из них не стояли рядом?
2. (1 балл) Я хочу послать своему другу 8 фотографий. Сколькими способами я могу разложить их по 5-ти конвертам?
3. (1 балл) Сколько перестановок всех букв английского алфавита, которые не содержат в себе подстрок fish, rat или bird?
4. (1 балл) Сколькими способами можно разбить 14 человек на пары?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлера цикл или Эйлера цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтона цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



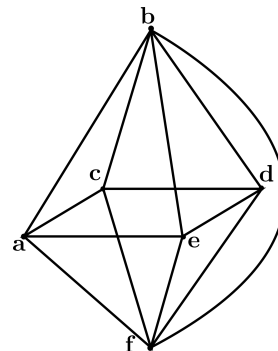
6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 13 вершин и не менее 5.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & 5 & - & 2 \\ & 0 & 5 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 4 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) При игре в домино 4 игрока делят поровну 28 костей. Сколькими способами они могут это сделать?
2. (1 балл) Двое ребят собрали 10 ромашек, 15 васильков и 14 незабудок. Сколькими способами они могут разделить эти цветы между собой?
3. (1 балл) Сколько четырехзначных чисел больше 2100 можно составить из цифр 1,2,3,4,5,0, если каждую можно выбрать только один раз?
4. (1 балл) Количество различных перестановок цифр 5-значного числа равно 20. Сколько всего существует таких чисел? Обратите внимание: двадцати равняется количество перестановок цифр, то есть не все перестановки обязаны быть пятизначными числами.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 4мя компонентами сильной связности, имеющий не более 15 вершин и не менее 6.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

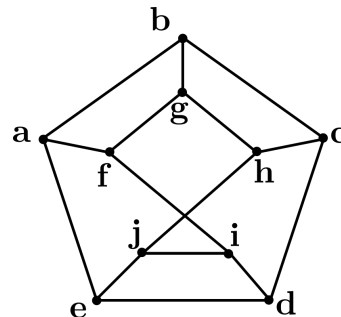
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 4 & - & 4 & 4 & 2 \\ & 0 & - & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & - & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) При игре в домино 4 игрока делят поровну 28 костей. Сколькими способами они могут это сделать?
2. (1 балл) Сколькими способами можно распределить 150 студентов по 25 человек в группе?
3. (1 балл) Маленький пакетик конфет может содержать в себе от 20 до 40 конфет, каждая из которых окрашена в один из шести различных цветов. Сколько существует различных пакетиков конфет?
4. (1 балл) В стране 20 городов, каждые два из которых соединены авиалинией. Сколько авиалиний в этой стране?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 7, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 8.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

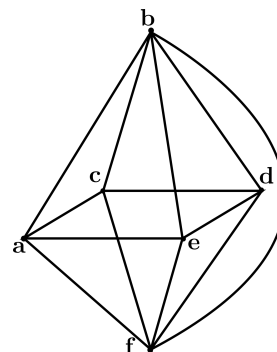
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Возьмём все перестановки из пяти чисел. В скольких из них ни одно число не стоит на своём месте?
2. (1 балл) Сколькими способами можно распределить 150 студентов по 25 человек в группе?
3. (1 балл) Сколько различных слов можно получить, переставляя буквы в слове МАТЕМАТИКА?
4. (1 балл) Количество различных перестановок цифр 5-значного числа равно 20. Сколько всего существует таких чисел? Обратите внимание: двадцати равняется количество перестановок цифр, то есть не все перестановки обязаны быть пятизначными числами.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 4мя компонентами сильной связности, имеющий не более 15 вершин и не менее 6.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

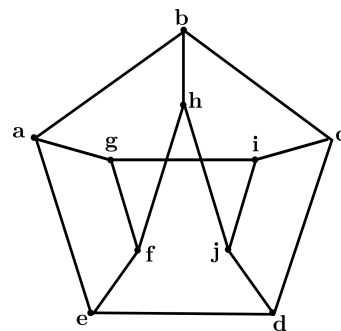
$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 7 & - & 4 \\ & & 0 & 3 & 7 & 8 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$



1. (1 балл) В кондитерском магазине продавались 4 сорта пирожных: наполеоны, эклеры, песочные и слоёные. Сколькими способами можно купить 7 пирожных?
2. (1 балл) Я хочу послать своему другу 8 фотографий. Сколькими способами я могу разложить их по 5-ти конвертам?
3. (1 балл) Сколько различных слов можно получить, переставляя буквы в слове МАТЕМАТИКА?
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску белого и черного королей так, чтобы получилась допустимая правилами игры позиция?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте графы  $K_6$  и  $K_{3,4}$ ,  $K_{7,5}$ .
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

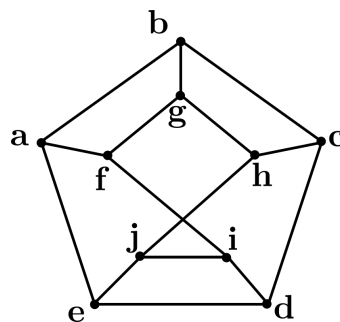
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 4 & - & 4 & 4 & 2 \\ & 0 & - & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & - & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) В кондитерском магазине продавались 4 сорта пирожных: наполеоны, эклеры, песочные и слоёные. Сколькими способами можно купить 7 пирожных?
2. (1 балл) Трое ребят собрали с яблони 40 яблок. Сколькими способами они могут их разделить между собой (нас интересует сколько каждый из них получит яблок)?
3. (1 балл) Сколько перестановок всех букв английского алфавита, которые не содержат в себе подстрок fish, rat или bird?
4. (1 балл) Шесть игроков играют в мафию по особым правилам. Они садятся за круглый стол и сами выбирают себе одну из двух ролей. Какое количество вариантов начальной позиции (совокупностей пар вида человек + его роль) существует? Мы считаем ситуации, когда из одной позиции можно перейти к другой поворотом стола, одинаковыми.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 11 вершин и не менее 8.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

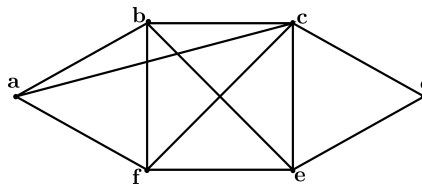
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & 5 & - & 2 \\ & 0 & 5 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 4 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) На книжной полке стоят 12 книг. Сколькими способами можно вытащить 5 из них так, чтобы никакие две из них не стояли рядом?
2. (1 балл) Я хочу послать своему другу 8 фотографий. Сколькими способами я могу разложить их по 5-ти конвертам?
3. (1 балл) Сколько различных слов можно получить, переставляя буквы в слове МАТЕМАТИКА?
4. (1 балл) У игрока есть 5 четырёхгранных костей. Сколькими способами может выкинуть ровно две 1 и одну 3 на них, если кости нумерованы?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 6, причем вершин центра должно быть 1, а листьев не менее 14.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

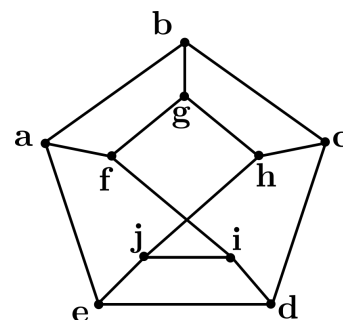
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 7 & - & 4 \\ & & 0 & 3 & 7 & 8 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) За круглым столом короля Артура сидят 12 рыцарей. Из них каждый враждует со своими соседями. Надо выбрать 5 из них, чтобы освободить заколдованную принцессу. Сколькими способами это можно сделать так, чтобы среди выбранных рыцарей не было врагов?
2. (1 балл) Трое ребят собрали с яблони 40 яблок. Сколькими способами они могут их разделить между собой (нас интересует сколько каждый из них получит яблок)?
3. (1 балл) Маленький пакетик конфет может содержать в себе от 20 до 40 конфет, каждая из которых окрашена в один из шести различных цветов. Сколько существует различных пакетиков конфет?
4. (1 балл) Сколькими способами можно разбить 14 человек на пары?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 7, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 8.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

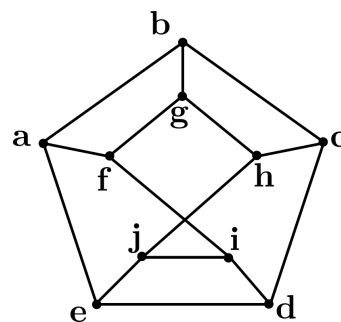
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 4 & - & 4 & 4 & 2 \\ & 0 & - & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & - & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) В кондитерском магазине продавались 4 сорта пирожных: наполеоны, эклеры, песочные и слоёные. Сколькими способами можно купить 7 пирожных?
2. (1 балл) Сколько семизначных чисел можно составить из чисел 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, если в каждом числе чётных цифр больше, чем нечётных. Цифры не повторяются.
3. (1 балл) У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 10?
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску так, чтобы они не били друг друга  
а) две ладьи; б) двух королей; в) двух слонов; г) двух коней; д) двух ферзей?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



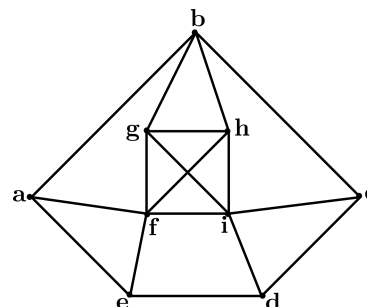
6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 5, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 4.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 2 & - & - & 6 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 4 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) На книжной полке стоят 12 книг. Сколькими способами можно вытащить 5 из них так, чтобы никакие две из них не стояли рядом?
2. (1 балл) Двое ребят собрали 10 ромашек, 15 васильков и 14 незабудок. Сколькими способами они могут разделить эти цветы между собой?
3. (1 балл) Сколько перестановок всех букв английского алфавита, которые не содержат в себе подстрок fish, rat или bird?
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску так, чтобы они не били друг друга  
а) две ладьи; б) двух королей; в) двух слонов; г) двух коней; д) двух ферзей?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 4мя компонентами сильной связности, имеющий не более 15 вершин и не менее 6.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

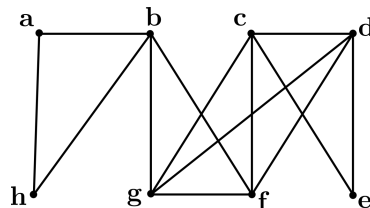
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 1 & 4 & - & 1 \\ & & 0 & 7 & 1 & 5 \\ & & & 0 & 1 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Семь девушек водят хоровод. Сколькими различными способами они могут встать в круг?
2. (1 балл) Я хочу послать своему другу 8 фотографий. Сколькими способами я могу разложить их по 5-ти конвертам?
3. (1 балл) У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 10?
4. (1 балл) В стране 20 городов, каждые два из которых соединены авиалинией. Сколько авиалиний в этой стране?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



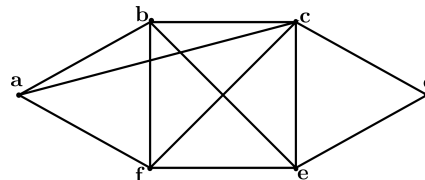
6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 7, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 8.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 1 & 4 & - & 1 \\ & & 0 & 7 & 1 & 5 \\ & & & 0 & 1 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Семь девушек водят хоровод. Сколькими различными способами они могут встать в круг?
2. (1 балл) Сколькими способами можно распределить 150 студентов по 25 человек в группе?
3. (1 балл) У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 10?
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску так, чтобы они не били друг друга  
а) две ладьи; б) двух королей; в) двух слонов; г) двух коней; д) двух ферзей?
5. (2 балла) Для представленного графа определите:



1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 4мя компонентами сильной связности, имеющий не более 15 вершин и не менее 6.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

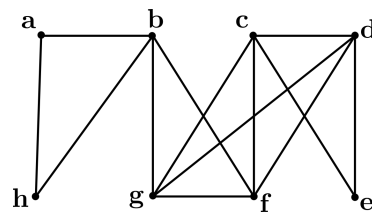
$$\begin{pmatrix} 0 & 4 & - & 4 & 4 & 2 \\ & 0 & - & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & - & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$



1. (1 балл) При игре в домино 4 игрока делят поровну 28 костей. Сколькими способами они могут это сделать?
2. (1 балл) Двое ребят собрали 10 ромашек, 15 васильков и 14 незабудок. Сколькими способами они могут разделить эти цветы между собой?
3. (1 балл) Сколько четырехзначных чисел больше 2100 можно составить из цифр 1,2,3,4,5,0, если каждую можно выбрать только один раз?
4. (1 балл) У игрока есть 5 четырёхгранных костей. Сколькими способами может выкинуть ровно две 1 и одну 3 на них, если кости нумерованы?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 13 вершин и не менее 5.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

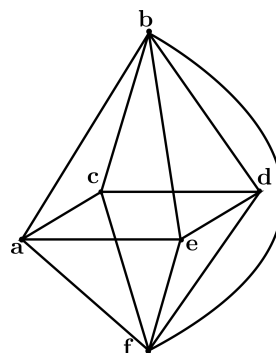
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & 5 & - & 2 \\ & 0 & 5 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 4 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) На книжной полке стоят 12 книг. Сколькими способами можно вытащить 5 из них так, чтобы никакие две из них не стояли рядом?
2. (1 балл) Требуется расшифровать текст, где вместо одной из 26 букв английского алфавита поставлена одна из 26 букв русского. Сколько различных комбинаций надо перебрать? А при условии, что они делятся на гласные (6 букв) и согласные (оставшиеся 20) и мы знаем к какой группе принадлежит расшифровываемая буква?
3. (1 балл) Маленький пакетик конфет может содержать в себе от 20 до 40 конфет, каждая из которых окрашена в один из шести различных цветов. Сколько существует различных пакетиков конфет?
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску белого и черного королей так, чтобы получилась допустимая правилами игры позиция?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлоров цикл или Эйлорова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте графы  $K_6$  и  $K_{3,4}$ ,  $K_{7,5}$ .

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

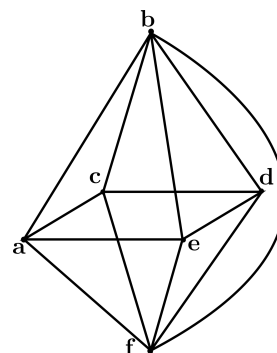
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 1 & 4 & - & 1 \\ & & 0 & 7 & 1 & 5 \\ & & & 0 & 1 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) При игре в домино 4 игрока делят поровну 28 костей. Сколькими способами они могут это сделать?
2. (1 балл) Требуется расшифровать текст, где вместо одной из 26 букв английского алфавита поставлена одна из 26 букв русского. Сколько различных комбинаций надо перебрать? А при условии, что они делятся на гласные (6 букв) и согласные (оставшиеся 20) и мы знаем к какой группе принадлежит расшифровываемая буква?
3. (1 балл) Сколько четырехзначных чисел больше 2100 можно составить из цифр 1,2,3,4,5,0, если каждую можно выбрать только один раз?
4. (1 балл) Количество различных перестановок цифр 5-значного числа равно 20. Сколько всего существует таких чисел? Обратите внимание: двадцати равняется количество перестановок цифр, то есть не все перестановки обязаны быть пятизначными числами.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 13 вершин и не менее 5.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

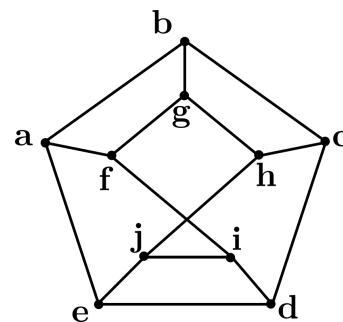
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & - & 5 & - & 3 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 3 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 6 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Укротитель хищных зверей хочет вывести на арену цирка 5 львов и 4 тигров; при этом нельзя, чтобы два тигра шли друг за другом. Сколькими способами он может расположить зверей.
2. (1 балл) Требуется расшифровать текст, где вместо одной из 26 букв английского алфавита поставлена одна из 26 букв русского. Сколько различных комбинаций надо перебрать? А при условии, что они делятся на гласные (6 букв) и согласные (оставшиеся 20) и мы знаем к какой группе принадлежит расшифровываемая буква?
3. (1 балл) Сколько различных слов можно получить, переставляя буквы в слове МАТЕМАТИКА?
4. (1 балл) У игрока есть 5 четырёхгранных костей. Сколькими способами может выкинуть ровно две 1 и одну 3 на них, если кости нумерованы?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 13 вершин и не менее 5.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

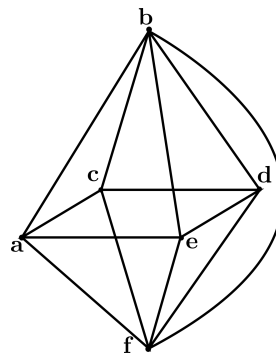
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 4 & - & 4 & 4 & 2 \\ & 0 & - & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & - & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) За круглом столом короля Артура сидят 12 рыцарей. Из них каждый враждует со своими соседями. Надо выбрать 5 из них, чтобы освободить заколдованную принцессу. Сколькими способами это можно сделать так, чтобы среди выбранных рыцарей не было врагов?
2. (1 балл) Я хочу послать своему другу 8 фотографий. Сколькими способами я могу разложить их по 5-ти конвертам?
3. (1 балл) Сколько перестановок всех букв английского алфавита, которые не содержат в себе подстроку fish, rat или bird?
4. (1 балл) В стране 20 городов, каждые два из которых соединены авиалинией. Сколько авиалиний в этой стране?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлоров цикл или Эйлорова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 7, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 8.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

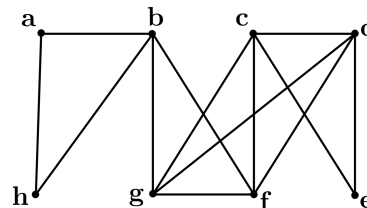
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 1 & 4 & - & 1 \\ & & 0 & 7 & 1 & 5 \\ & & & 0 & 1 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) При игре в домино 4 игрока делят поровну 28 костей. Сколькими способами они могут это сделать?
2. (1 балл) Сколько семизначных чисел можно составить из чисел 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, если в каждом числе чётных цифр больше, чем нечётных. Цифры не повторяются.
3. (1 балл) Сколько различных слов можно получить, переставляя буквы в слове МАТЕМАТИКА?
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску белого и черного королей так, чтобы получилась допустимая правилами игры позиция?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 5, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 4.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

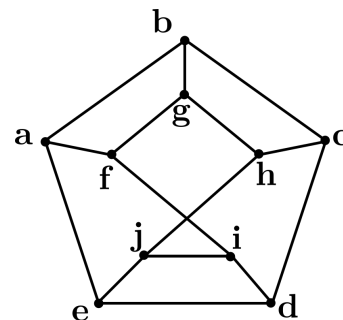
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 7 & - & 4 \\ & & 0 & 3 & 7 & 8 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) За круглым столом короля Артура сидят 12 рыцарей. Из них каждый враждует со своими соседями. Надо выбрать 5 из них, чтобы освободить заколдованную принцессу. Сколькими способами это можно сделать так, чтобы среди выбранных рыцарей не было врагов?
2. (1 балл) Сколькими способами можно распределить 150 студентов по 25 человек в группе?
3. (1 балл) Существует 10 натуральных чисел меньше 100, цифры которых в сумме дают 9 (9,18,27,36,45,54,63,72,81, и 90). У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 9?
4. (1 балл) В стране 20 городов, каждые два из которых соединены авиалинией. Сколько авиалиний в этой стране?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 11 вершин и не менее 8.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

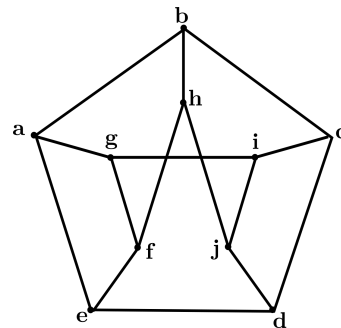
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 2 & - & - & 6 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 4 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) При игре в домино 4 игрока делят поровну 28 костей. Сколькими способами они могут это сделать?
2. (1 балл) Сколькими способами можно распределить 150 студентов по 25 человек в группе?
3. (1 балл) Сколько четырехзначных чисел больше 2100 можно составить из цифр 1,2,3,4,5,0, если каждую можно выбрать только один раз?
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску белого и черного королей так, чтобы получилась допустимая правилами игры позиция?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 6, причем вершин центра должно быть 1, а листьев не менее 14.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

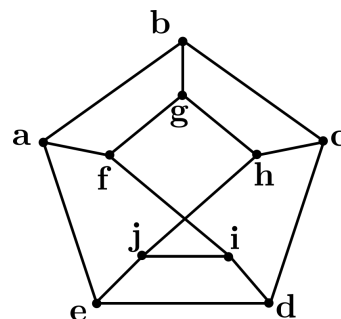
$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & 5 & - & 2 \\ & 0 & 5 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 4 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$



1. (1 балл) При игре в домино 4 игрока делят поровну 28 костей. Сколькими способами они могут это сделать?
2. (1 балл) Я хочу послать своему другу 8 фотографий. Сколькими способами я могу разложить их по 5-ти конвертам?
3. (1 балл) Пирамидка, в которую играет ребенок, состоит из 49 дисков, по 7 каждого размера (диски одного размера неразличимы). Пирамидка устроена таким образом, что на нижнем слое может находиться только самый большой диск, а на верхнем слое только самый маленький. Мы будем называть правильной сборкой пирамидки такую последовательность из семи дисков, что каждый следующий не больше предыдущего, первый диск будет самого большого размера, а последний — самого маленького (например, 7654321, 7775331, и 7222211 являются правильными сборками, а 7654322 — не правильной).
4. (1 балл) В стране 20 городов, каждые два из которых соединены авиалинией. Сколько авиалиний в этой стране?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте графы  $K_6$  и  $K_{3,4}$ ,  $K_{7,5}$ .

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

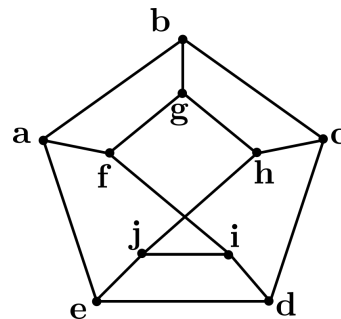
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 7 & - & 4 \\ & & 0 & 3 & 7 & 8 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Укротитель хищных зверей хочет вывести на арену цирка 5 львов и 4 тигров; при этом нельзя, чтобы два тигра шли друг за другом. Сколькими способами он может расположить зверей.
2. (1 балл) Двое ребят собрали 10 ромашек, 15 васильков и 14 незабудок. Сколькими способами они могут разделить эти цветы между собой?
3. (1 балл) У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 10?
4. (1 балл) Сколькими способами можно разбить 14 человек на пары?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



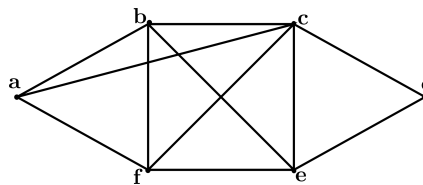
6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 4мя компонентами сильной связности, имеющий не более 15 вершин и не менее 6.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 2 & - & - & 6 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 4 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) За круглым столом короля Артура сидят 12 рыцарей. Из них каждый враждует со своими соседями. Надо выбрать 5 из них, чтобы освободить заколдованную принцессу. Сколькими способами это можно сделать так, чтобы среди выбранных рыцарей не было врагов?
2. (1 балл) Из алфавита выбрали 7 букв в алфавитном порядке и записали их на различных карточках. Сколькими способами можно составить слова, буквы которых идут строго в алфавитном порядке.
3. (1 балл) Сколько перестановок всех букв английского алфавита, которые не содержат в себе подстрок fish, rat или bird?
4. (1 балл) Сколькими способами можно разбить 14 человек на пары?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 6, причем вершин центра должно быть 1, а листьев не менее 14.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

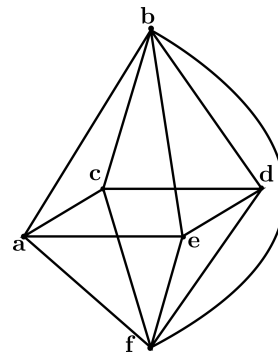
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 1 & 4 & - & 1 \\ & & 0 & 7 & 1 & 5 \\ & & & 0 & 1 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Семь девушек водят хоровод. Сколькими различными способами они могут встать в круг?
2. (1 балл) Я хочу послать своему другу 8 фотографий. Сколькими способами я могу разложить их по 5-ти конвертам?
3. (1 балл) У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 10?
4. (1 балл) Сколькими способами можно разбить 14 человек на пары?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

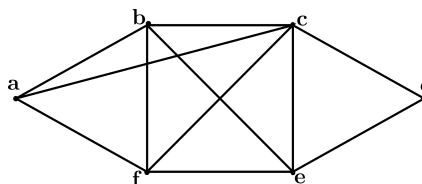
1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 6, причем вершин центра должно быть 1, а листьев не менее 14.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) За круглым столом короля Артура сидят 12 рыцарей. Из них каждый враждует со своими соседями. Надо выбрать 5 из них, чтобы освободить заколдованную принцессу. Сколькими способами это можно сделать так, чтобы среди выбранных рыцарей не было врагов?
2. (1 балл) Требуется расшифровать текст, где вместо одной из 26 букв английского алфавита поставлена одна из 26 букв русского. Сколько различных комбинаций надо перебрать? А при условии, что они делятся на гласные (6 букв) и согласные (оставшиеся 20) и мы знаем к какой группе принадлежит расшифровываемая буква?
3. (1 балл) Пирамидка, в которую играет ребенок, состоит из 49 дисков, по 7 каждого размера (диски одного размера неразличимы). Пирамидка устроена таким образом, что на нижнем слое может находиться только самый большой диск, а на верхнем слое только самый маленький. Мы будем называть правильной сборкой пирамидки такую последовательность из семи дисков, что каждый следующий не больше предыдущего, первый диск будет самого большого размера, а последний — самого маленького (например, 7654321, 7775331, и 7222211 являются правильными сборками, а 7654322 — не правильной).
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску белого и черного королей так, чтобы получилась допустимая правилами игры позиция?
5. (2 балла) Для представленного графа определите:
  1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
  2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 5, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 4.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:



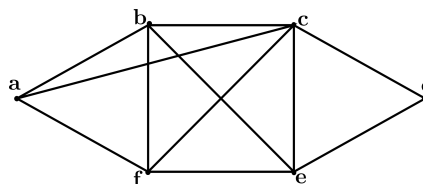
$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

1. (1 балл) Укротитель хищных зверей хочет вывести на арену цирка 5 львов и 4 тигров; при этом нельзя, чтобы два тигра шли друг за другом. Сколькими способами он может расположить зверей.
2. (1 балл) Требуется расшифровать текст, где вместо одной из 26 букв английского алфавита поставлена одна из 26 букв русского. Сколько различных комбинаций надо перебрать? А при условии, что они делятся на гласные (6 букв) и согласные (оставшиеся 20) и мы знаем к какой группе принадлежит расшифровываемая буква?
3. (1 балл) Сколько перестановок всех букв английского алфавита, которые не содержат в себе подстроку fish, rat или bird?
4. (1 балл) Сколькими способами можно разбить 14 человек на пары?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 6, причем вершин центра должно быть 1, а листьев не менее 14.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

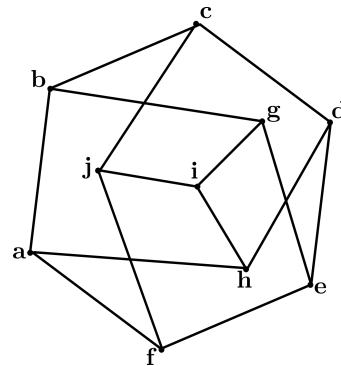
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & 5 & - & 2 \\ & 0 & 5 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 4 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Семь девушек водят хоровод. Сколькими различными способами они могут встать в круг?
2. (1 балл) Из алфавита выбрали 7 букв в алфавитном порядке и записали их на различных карточках. Сколькими способами можно составить слова, буквы которых идут строго в алфавитном порядке.
3. (1 балл) Сколько различных слов можно получить, переставляя буквы в слове МАТЕМАТИКА?
4. (1 балл) У игрока есть 5 четырёхгранных костей. Сколькими способами может выкинуть ровно две 1 и одну 3 на них, если кости нумерованы?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

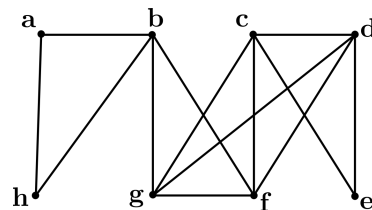
1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 13 вершин и не менее 5.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & - & 5 & - & 3 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 3 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 6 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Семь девушек водят хоровод. Сколькими различными способами они могут встать в круг?
2. (1 балл) Сколькими способами можно распределить 150 студентов по 25 человек в группе?
3. (1 балл) Сколько различных слов можно получить, переставляя буквы в слове МАТЕМАТИКА?
4. (1 балл) В стране 20 городов, каждые два из которых соединены авиалинией. Сколько авиалиний в этой стране?
5. (2 балла) Для представленного графа определите:



1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 11 вершин и не менее 8.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

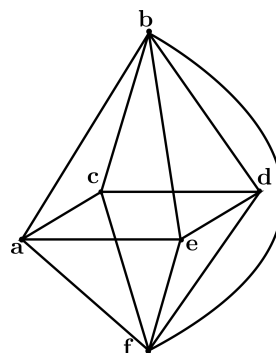
$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & 5 & - & 2 \\ & 0 & 5 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 4 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$



1. (1 балл) За круглым столом короля Артура сидят 12 рыцарей. Из них каждый враждует со своими соседями. Надо выбрать 5 из них, чтобы освободить заколдованную принцессу. Сколькими способами это можно сделать так, чтобы среди выбранных рыцарей не было врагов?
2. (1 балл) Требуется расшифровать текст, где вместо одной из 26 букв английского алфавита поставлена одна из 26 букв русского. Сколько различных комбинаций надо перебрать? А при условии, что они делятся на гласные (6 букв) и согласные (оставшиеся 20) и мы знаем к какой группе принадлежит расшифровываемая буква?
3. (1 балл) У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 10?
4. (1 балл) В стране 20 городов, каждые два из которых соединены авиалинией. Сколько авиалиний в этой стране?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



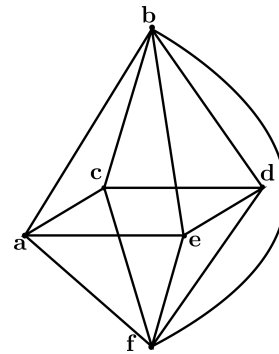
6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 5, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 4.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Укротитель хищных зверей хочет вывести на арену цирка 5 львов и 4 тигров; при этом нельзя, чтобы два тигра шли друг за другом. Сколькими способами он может расположить зверей.
2. (1 балл) Сколько семизначных чисел можно составить из чисел 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, если в каждом числе чётных цифр больше, чем нечётных. Цифры не повторяются.
3. (1 балл) Пирамидка, в которую играет ребенок, состоит из 49 дисков, по 7 каждого размера (диски одного размера неразличимы). Пирамидка устроена таким образом, что на нижнем слое может находиться только самый большой диск, а на верхнем слое только самый маленький. Мы будем называть правильной сборкой пирамидки такую последовательность из семи дисков, что каждый следующий не больше предыдущего, первый диск будет самого большого размера, а последний — самого маленького (например, 7654321, 7775331, и 7222211 являются правильными сборками, а 7654322 — не правильной).
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску белого и черного королей так, чтобы получилась допустимая правилами игры позиция?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



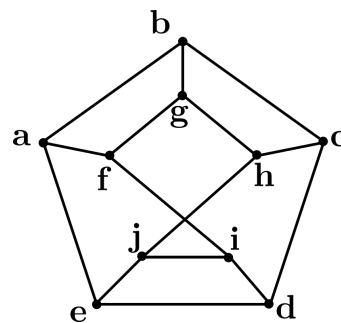
6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 5, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 4.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix}
 0 & - & 5 & - & 3 & 2 \\
 & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\
 & & 0 & 7 & 3 & 5 \\
 & & & 0 & 3 & 6 \\
 & & & & 0 & 6 \\
 & & & & & 0
 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Семь девушек водят хоровод. Сколькими различными способами они могут встать в круг?
2. (1 балл) Требуется расшифровать текст, где вместо одной из 26 букв английского алфавита поставлена одна из 26 букв русского. Сколько различных комбинаций надо перебрать? А при условии, что они делятся на гласные (6 букв) и согласные (оставшиеся 20) и мы знаем к какой группе принадлежит расшифровываемая буква?
3. (1 балл) Пирамидка, в которую играет ребенок, состоит из 49 дисков, по 7 каждого размера (диски одного размера неразличимы). Пирамидка устроена таким образом, что на нижнем слое может находиться только самый большой диск, а на верхнем слое только самый маленький. Мы будем называть правильной сборкой пирамидки такую последовательность из семи дисков, что каждый следующий не больше предыдущего, первый диск будет самого большого размера, а последний — самого маленького (например, 7654321, 7775331, и 7222211 являются правильными сборками, а 7654322 — не правильной).
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску так, чтобы они не били друг друга
  - а) две ладьи; б) двух королей; в) двух слонов; г) двух коней; д) двух ферзей?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 7, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 8.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

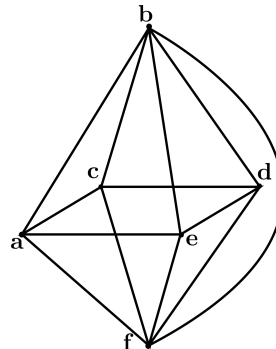
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 4 & - & 4 & 4 & 2 \\ & 0 & - & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & - & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) При игре в домино 4 игрока делят поровну 28 костей. Сколькими способами они могут это сделать?
2. (1 балл) Сколькими способами можно распределить 150 студентов по 25 человек в группе?
3. (1 балл) Маленький пакетик конфет может содержать в себе от 20 до 40 конфет, каждая из которых окрашена в один из шести различных цветов. Сколько существует различных пакетиков конфет?
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску белого и черного королей так, чтобы получилась допустимая правилами игры позиция?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлера цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



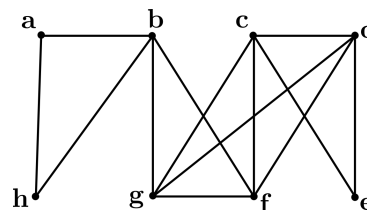
6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 4мя компонентами сильной связности, имеющий не более 15 вершин и не менее 6.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 1 & 4 & - & 1 \\ & & 0 & 7 & 1 & 5 \\ & & & 0 & 1 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) За круглом столом короля Артура сидят 12 рыцарей. Из них каждый враждует со своими соседями. Надо выбрать 5 из них, чтобы освободить заколдованную принцессу. Сколькими способами это можно сделать так, чтобы среди выбранных рыцарей не было врагов?
2. (1 балл) Требуется расшифровать текст, где вместо одной из 26 букв английского алфавита поставлена одна из 26 букв русского. Сколько различных комбинаций надо перебрать? А при условии, что они делятся на гласные (6 букв) и согласные (оставшиеся 20) и мы знаем к какой группе принадлежит расшифровываемая буква?
3. (1 балл) Сколько четырехзначных чисел больше 2100 можно составить из цифр 1,2,3,4,5,0, если каждую можно выбрать только один раз?
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску так, чтобы они не били друг друга  
а) две ладьи; б) двух королей; в) двух слонов; г) двух коней; д) двух ферзей?
5. (2 балла) Для представленного графа определите:



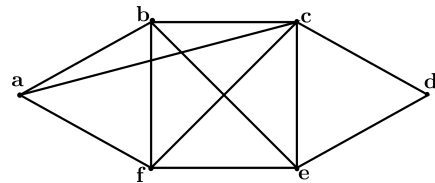
1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 11 вершин и не менее 8.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) За круглом столом короля Артура сидят 12 рыцарей. Из них каждый враждует со своими соседями. Надо выбрать 5 из них, чтобы освободить заколдованную принцессу. Сколькими способами это можно сделать так, чтобы среди выбранных рыцарей не было врагов?
2. (1 балл) Двое ребят собрали 10 ромашек, 15 васильков и 14 незабудок. Сколькими способами они могут разделить эти цветы между собой?
3. (1 балл) Сколько различных слов можно получить, переставляя буквы в слове МАТЕМАТИКА?
4. (1 балл) Шесть игроков играют в мафию по особым правилам. Они садятся за круглый стол и сами выбирают себе одну из двух ролей. Какое количество вариантов начальной позиции (совокупностей пар вида человек + его роль) существует? Мы считаем ситуации, когда из одной позиции можно перейти к другой поворотом стола, одинаковыми.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 4мя компонентами сильной связности, имеющий не более 15 вершин и не менее 6.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

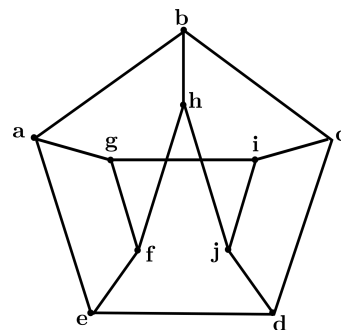
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & 5 & - & 2 \\ & 0 & 5 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 4 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Семь девушек водят хоровод. Сколькими различными способами они могут встать в круг?
2. (1 балл) Я хочу послать своему другу 8 фотографий. Сколькими способами я могу разложить их по 5-ти конвертам?
3. (1 балл) Пирамидка, в которую играет ребенок, состоит из 49 дисков, по 7 каждого размера (диски одного размера неразличимы). Пирамидка устроена таким образом, что на нижнем слое может находиться только самый большой диск, а на верхнем слое только самый маленький. Мы будем называть правильной сборкой пирамидки такую последовательность из семи дисков, что каждый следующий не больше предыдущего, первый диск будет самого большого размера, а последний — самого маленького (например, 7654321, 7775331, и 7222211 являются правильными сборками, а 7654322 — не правильной).
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску так, чтобы они не били друг друга а) две ладьи; б) двух королей; в) двух слонов; г) двух коней; д) двух ферзей?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



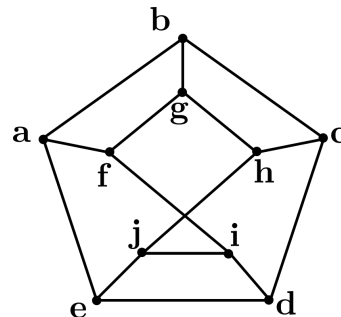
6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 5, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 4.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix}
 0 & - & 5 & - & 3 & 2 \\
 & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\
 & & 0 & 7 & 3 & 5 \\
 & & & 0 & 3 & 6 \\
 & & & & 0 & 6 \\
 & & & & & 0
 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Семь девушек водят хоровод. Сколькими различными способами они могут встать в круг?
2. (1 балл) Трое ребят собрали с яблони 40 яблок. Сколькими способами они могут их разделить между собой (нас интересует сколько каждый из них получит яблок)?
3. (1 балл) Сколько различных слов можно получить, переставляя буквы в слове МАТЕМАТИКА?
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску белого и черного королей так, чтобы получилась допустимая правилами игры позиция?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 11 вершин и не менее 8.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

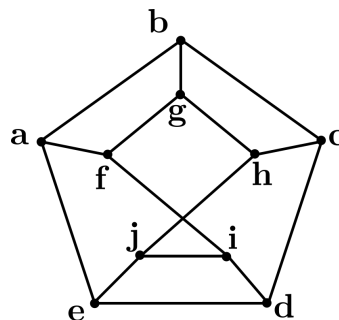
$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$



1. (1 балл) В кондитерском магазине продавались 4 сорта пирожных: наполеоны, эклеры, песочные и слоёные. Сколькими способами можно купить 7 пирожных?
2. (1 балл) Из алфавита выбрали 7 букв в алфавитном порядке и записали их на различных карточках. Сколькими способами можно составить слова, буквы которых идут строго в алфавитном порядке.
3. (1 балл) Существует 10 натуральных чисел меньше 100, цифры которых в сумме дают 9 (9,18,27,36,45,54,63,72,81, и 90). У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 9?
4. (1 балл) У игрока есть 5 четырёхгранных костей. Сколькими способами может выкинуть ровно две 1 и одну 3 на них, если кости нумерованы?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 11 вершин и не менее 8.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

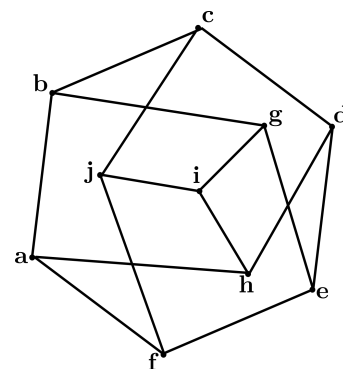
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & - & 5 & - & 3 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 3 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 6 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Семь девушек водят хоровод. Сколькими различными способами они могут встать в круг?
2. (1 балл) Трое ребят собрали с яблони 40 яблок. Сколькими способами они могут их разделить между собой (нас интересует сколько каждый из них получит яблок)?
3. (1 балл) У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 10?
4. (1 балл) Количество различных перестановок цифр 5-значного числа равно 20. Сколько всего существует таких чисел? Обратите внимание: двадцати равняется количество перестановок цифр, то есть не все перестановки обязаны быть пятизначными числами.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 11 вершин и не менее 8.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

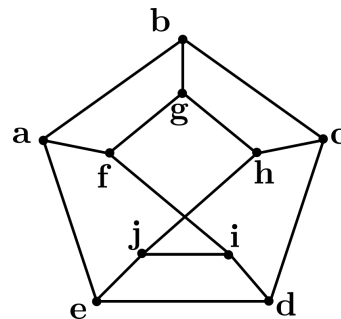
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & 5 & - & 2 \\ & 0 & 5 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 4 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Семь девушек водят хоровод. Сколькими различными способами они могут встать в круг?
2. (1 балл) Двое ребят собрали 10 ромашек, 15 васильков и 14 незабудок. Сколькими способами они могут разделить эти цветы между собой?
3. (1 балл) Существует 10 натуральных чисел меньше 100, цифры которых в сумме дают 9 (9,18,27,36,45,54,63,72,81, и 90). У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 9?
4. (1 балл) Сколькими способами можно разбить 14 человек на пары?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



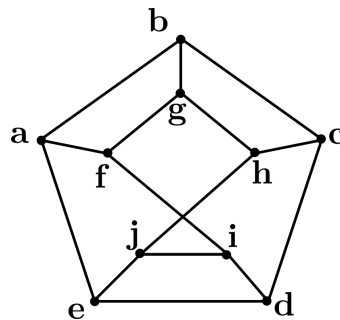
6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 7, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 8.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix}
 0 & 1 & - & - & 5 & 2 \\
 & 0 & 2 & 7 & - & 4 \\
 & & 0 & 3 & 7 & 8 \\
 & & & 0 & 3 & 6 \\
 & & & & 0 & 2 \\
 & & & & & 0
 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) На книжной полке стоят 12 книг. Сколькими способами можно вытащить 5 из них так, чтобы никакие две из них не стояли рядом?
2. (1 балл) Из алфавита выбрали 7 букв в алфавитном порядке и записали их на различных карточках. Сколькими способами можно составить слова, буквы которых идут строго в алфавитном порядке.
3. (1 балл) Пирамидка, в которую играет ребенок, состоит из 49 дисков, по 7 каждого размера (диски одного размера неразличимы). Пирамидка устроена таким образом, что на нижнем слое может находиться только самый большой диск, а на верхнем слое только самый маленький. Мы будем называть правильной сборкой пирамидки такую последовательность из семи дисков, что каждый следующий не больше предыдущего, первый диск будет самого большого размера, а последний — самого маленького (например, 7654321, 7775331, и 7222211 являются правильными сборками, а 7654322 — не правильной).
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску белого и черного королей так, чтобы получилась допустимая правилами игры позиция?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



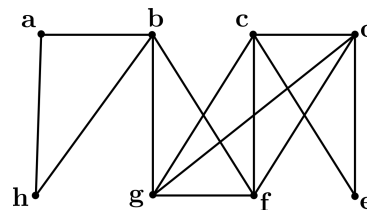
6. (1 балл) Нарисуйте графы  $K_6$  и  $K_{3,4}$ ,  $K_{7,5}$ .

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & 5 & - & 2 \\ & 0 & 5 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 4 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) За круглым столом короля Артура сидят 12 рыцарей. Из них каждый враждует со своими соседями. Надо выбрать 5 из них, чтобы освободить заколдованную принцессу. Сколькими способами это можно сделать так, чтобы среди выбранных рыцарей не было врагов?
2. (1 балл) Трое ребят собрали с яблони 40 яблок. Сколькими способами они могут их разделить между собой (нас интересует сколько каждый из них получит яблок)?
3. (1 балл) Пирамидка, в которую играет ребенок, состоит из 49 дисков, по 7 каждого размера (диски одного размера неразличимы). Пирамидка устроена таким образом, что на нижнем слое может находиться только самый большой диск, а на верхнем слое только самый маленький. Мы будем называть правильной сборкой пирамидки такую последовательность из семи дисков, что каждый следующий не больше предыдущего, первый диск будет самого большого размера, а последний — самого маленького (например, 7654321, 7775331, и 7222211 являются правильными сборками, а 7654322 — не правильной).
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску белого и черного королей так, чтобы получилась допустимая правилами игры позиция?
5. (2 балла) Для представленного графа определите:
  1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
  2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 11 вершин и не менее 8.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

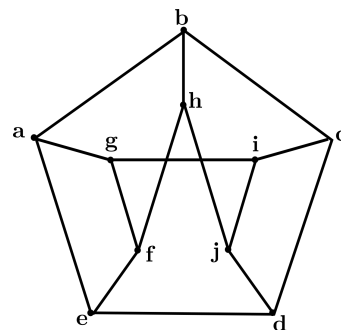


$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 7 & - & 4 \\ & & 0 & 3 & 7 & 8 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Семь девушек водят хоровод. Сколькими различными способами они могут встать в круг?
2. (1 балл) Я хочу послать своему другу 8 фотографий. Сколькими способами я могу разложить их по 5-ти конвертам?
3. (1 балл) Сколько перестановок всех букв английского алфавита, которые не содержат в себе подстроку fish, rat или bird?
4. (1 балл) Количество различных перестановок цифр 5-значного числа равно 20. Сколько всего существует таких чисел? Обратите внимание: двадцати равняется количество перестановок цифр, то есть не все перестановки обязаны быть пятизначными числами.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 7, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 8.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

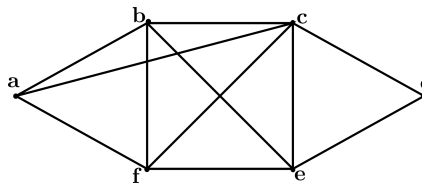
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Возьмём все перестановки из пяти чисел. В скольких из них ни одно число не стоит на своём месте?
2. (1 балл) Я хочу послать своему другу 8 фотографий. Сколькими способами я могу разложить их по 5-ти конвертам?
3. (1 балл) Сколько различных слов можно получить, переставляя буквы в слове МАТЕМАТИКА?
4. (1 балл) Сколькими способами можно разбить 14 человек на пары?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 7, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 8.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

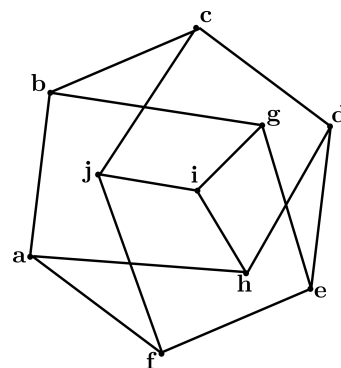
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & - & 5 & - & 3 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 3 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 6 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) На книжной полке стоят 12 книг. Сколькими способами можно вытащить 5 из них так, чтобы никакие две из них не стояли рядом?
2. (1 балл) Сколько семизначных чисел можно составить из чисел 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, если в каждом числе чётных цифр больше, чем нечётных. Цифры не повторяются.
3. (1 балл) Маленький пакетик конфет может содержать в себе от 20 до 40 конфет, каждая из которых окрашена в один из шести различных цветов. Сколько существует различных пакетиков конфет?
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску так, чтобы они не били друг друга  
а) две ладьи; б) двух королей; в) двух слонов; г) двух коней; д) двух ферзей?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте графы  $K_6$  и  $K_{3,4}$ ,  $K_{7,5}$ .

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

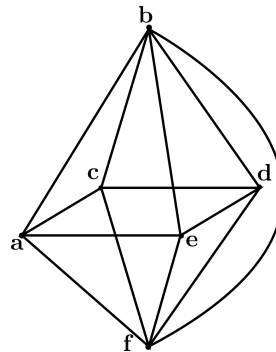
$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & 5 & - & 2 \\ & 0 & 5 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 4 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$



1. (1 балл) Укротитель хищных зверей хочет вывести на арену цирка 5 львов и 4 тигров; при этом нельзя, чтобы два тигра шли друг за другом. Сколькими способами он может расположить зверей.
2. (1 балл) Я хочу послать своему другу 8 фотографий. Сколькими способами я могу разложить их по 5-ти конвертам?
3. (1 балл) У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 10?
4. (1 балл) Сколькими способами можно разбить 14 человек на пары?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



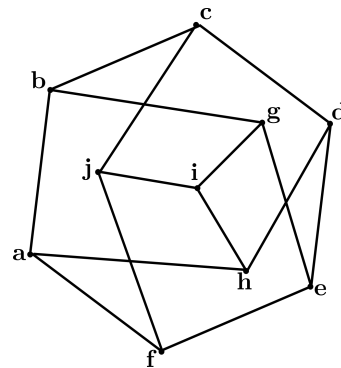
6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 7, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 8.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & 5 & - & 2 \\ & 0 & 5 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 4 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) В кондитерском магазине продавались 4 сорта пирожных: наполеоны, эклеры, песочные и слоёные. Сколькими способами можно купить 7 пирожных?
2. (1 балл) Сколькими способами можно распределить 150 студентов по 25 человек в группе?
3. (1 балл) Сколько четырехзначных чисел больше 2100 можно составить из цифр 1,2,3,4,5,0, если каждую можно выбрать только один раз?
4. (1 балл) Сколькими способами можно разбить 14 человек на пары?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлера цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



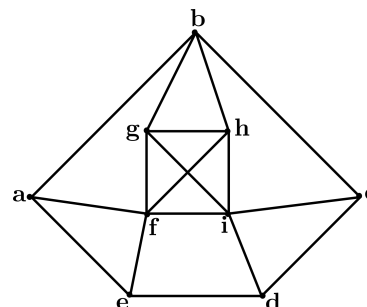
6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 7, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 8.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & - & 5 & - & 3 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 3 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 6 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Укротитель хищных зверей хочет вывести на арену цирка 5 львов и 4 тигров; при этом нельзя, чтобы два тигра шли друг за другом. Сколькими способами он может расположить зверей.
2. (1 балл) Я хочу послать своему другу 8 фотографий. Сколькими способами я могу разложить их по 5-ти конвертам?
3. (1 балл) Сколько четырехзначных чисел больше 2100 можно составить из цифр 1,2,3,4,5,0, если каждую можно выбрать только один раз?
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску так, чтобы они не били друг друга  
а) две ладьи; б) двух королей; в) двух слонов; г) двух коней; д) двух ферзей?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлера цикл или Эйлера цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтона цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;

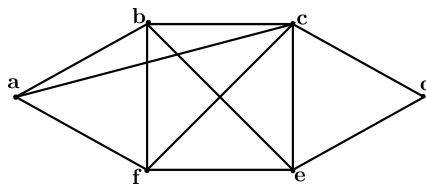


6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 13 вершин и не менее 5.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & 5 & - & 2 \\ & 0 & 5 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 4 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) В кондитерском магазине продавались 4 сорта пирожных: наполеоны, эклеры, песочные и слоёные. Сколькими способами можно купить 7 пирожных?
2. (1 балл) Я хочу послать своему другу 8 фотографий. Сколькими способами я могу разложить их по 5-ти конвертам?
3. (1 балл) Маленький пакетик конфет может содержать в себе от 20 до 40 конфет, каждая из которых окрашена в один из шести различных цветов. Сколько существует различных пакетиков конфет?
4. (1 балл) Шесть игроков играют в мафию по особым правилам. Они садятся за круглый стол и сами выбирают себе одну из двух ролей. Какое количество вариантов начальной позиции (совокупностей пар вида человек + его роль) существует? Мы считаем ситуации, когда из одной позиции можно перейти к другой поворотом стола, одинаковыми.
5. (2 балла) Для представленного графа определите:
  1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
  2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 7, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 8.



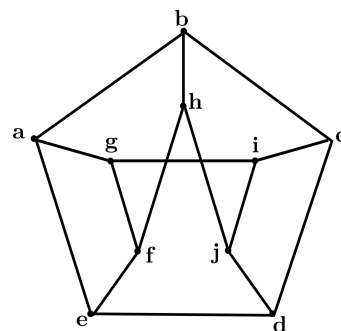
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & 5 & - & 2 \\ & 0 & 5 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 4 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Укротитель хищных зверей хочет вывести на арену цирка 5 львов и 4 тигров; при этом нельзя, чтобы два тигра шли друг за другом. Сколькими способами он может расположить зверей.
2. (1 балл) Я хочу послать своему другу 8 фотографий. Сколькими способами я могу разложить их по 5-ти конвертам?
3. (1 балл) Сколько различных слов можно получить, переставляя буквы в слове МАТЕМАТИКА?
4. (1 балл) Шесть игроков играют в мафию по особым правилам. Они садятся за круглый стол и сами выбирают себе одну из двух ролей. Какое количество вариантов начальной позиции (совокупностей пар вида человек + его роль) существует? Мы считаем ситуации, когда из одной позиции можно перейти к другой поворотом стола, одинаковыми.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте графы  $K_6$  и  $K_{3,4}$ ,  $K_{7,5}$ .
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

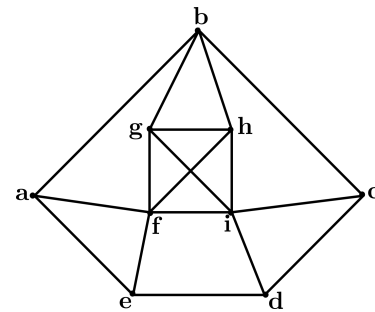
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 1 & 4 & - & 1 \\ & & 0 & 7 & 1 & 5 \\ & & & 0 & 1 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Укротитель хищных зверей хочет вывести на арену цирка 5 львов и 4 тигров; при этом нельзя, чтобы два тигра шли друг за другом. Сколькими способами он может расположить зверей.
2. (1 балл) Из алфавита выбрали 7 букв в алфавитном порядке и записали их на различных карточках. Сколькими способами можно составить слова, буквы которых идут строго в алфавитном порядке.
3. (1 балл) У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 10?
4. (1 балл) У игрока есть 5 четырёхгранных костей. Сколькими способами может выкинуть ровно две 1 и одну 3 на них, если кости нумерованы?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 4мя компонентами сильной связности, имеющий не более 15 вершин и не менее 6.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

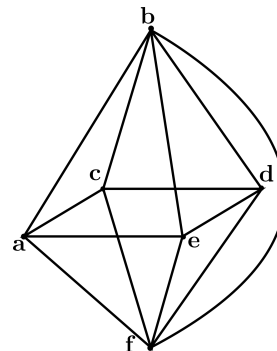
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) При игре в домино 4 игрока делят поровну 28 костей. Сколькими способами они могут это сделать?
2. (1 балл) Сколькими способами можно распределить 150 студентов по 25 человек в группе?
3. (1 балл) Сколько четырехзначных чисел больше 2100 можно составить из цифр 1,2,3,4,5,0, если каждую можно выбрать только один раз?
4. (1 балл) Шесть игроков играют в мафию по особым правилам. Они садятся за круглый стол и сами выбирают себе одну из двух ролей. Какое количество вариантов начальной позиции (совокупностей пар вида человек + его роль) существует? Мы считаем ситуации, когда из одной позиции можно перейти к другой поворотом стола, одинаковыми.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте графы  $K_6$  и  $K_{3,4}$ ,  $K_{7,5}$ .

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

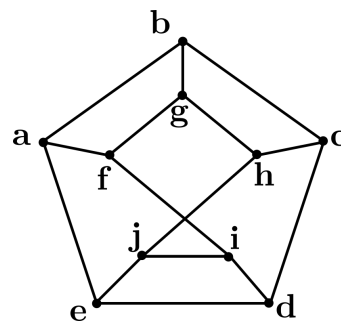
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & - & 5 & - & 3 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 3 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 6 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Возьмём все перестановки из пяти чисел. В скольких из них ни одно число не стоит на своём месте?
2. (1 балл) Сколькими способами можно распределить 150 студентов по 25 человек в группе?
3. (1 балл) Пирамидка, в которую играет ребенок, состоит из 49 дисков, по 7 каждого размера (диски одного размера неразличимы). Пирамидка устроена таким образом, что на нижнем слое может находиться только самый большой диск, а на верхнем слое только самый маленький. Мы будем называть правильной сборкой пирамидки такую последовательность из семи дисков, что каждый следующий не больше предыдущего, первый диск будет самого большого размера, а последний — самого маленького (например, 7654321, 7775331, и 7222211 являются правильными сборками, а 7654322 — не правильной).
4. (1 балл) Сколькими способами можно разбить 14 человек на пары?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте графы  $K_6$  и  $K_{3,4}$ ,  $K_{7,5}$ .
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

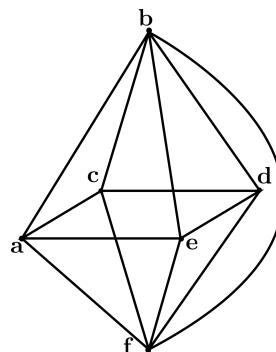
$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 1 & 4 & - & 1 \\ & & 0 & 7 & 1 & 5 \\ & & & 0 & 1 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$



1. (1 балл) Укротитель хищных зверей хочет вывести на арену цирка 5 львов и 4 тигров; при этом нельзя, чтобы два тигра шли друг за другом. Сколькими способами он может расположить зверей.
2. (1 балл) Сколькими способами можно распределить 150 студентов по 25 человек в группе?
3. (1 балл) Сколько четырехзначных чисел больше 2100 можно составить из цифр 1,2,3,4,5,0, если каждую можно выбрать только один раз?
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску белого и черного королей так, чтобы получилась допустимая правилами игры позиция?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 4мя компонентами сильной связности, имеющий не более 15 вершин и не менее 6.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

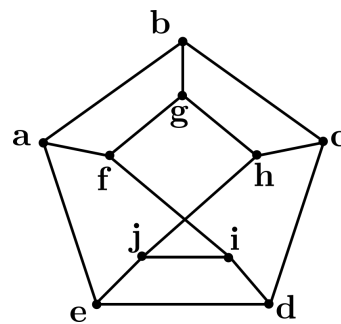
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 1 & 4 & - & 1 \\ & & 0 & 7 & 1 & 5 \\ & & & 0 & 1 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) За круглым столом короля Артура сидят 12 рыцарей. Из них каждый враждует со своими соседями. Надо выбрать 5 из них, чтобы освободить заколдованную принцессу. Сколькими способами это можно сделать так, чтобы среди выбранных рыцарей не было врагов?
2. (1 балл) Двое ребят собрали 10 ромашек, 15 васильков и 14 незабудок. Сколькими способами они могут разделить эти цветы между собой?
3. (1 балл) Маленький пакетик конфет может содержать в себе от 20 до 40 конфет, каждая из которых окрашена в один из шести различных цветов. Сколько существует различных пакетиков конфет?
4. (1 балл) Количество различных перестановок цифр 5-значного числа равно 20. Сколько всего существует таких чисел? Обратите внимание: двадцати равняется количество перестановок цифр, то есть не все перестановки обязаны быть пятизначными числами.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 6, причем вершин центра должно быть 1, а листьев не менее 14.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

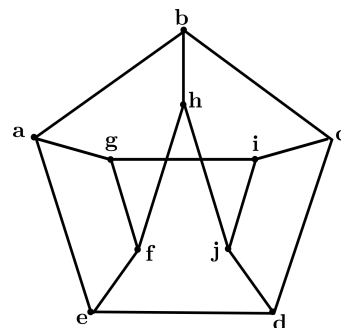
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 4 & - & 4 & 4 & 2 \\ & 0 & - & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & - & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) В кондитерском магазине продавались 4 сорта пирожных: наполеоны, эклеры, песочные и слоёные. Сколькими способами можно купить 7 пирожных?
2. (1 балл) Трое ребят собрали с яблони 40 яблок. Сколькими способами они могут их разделить между собой (нас интересует сколько каждый из них получит яблок)?
3. (1 балл) Сколько перестановок всех букв английского алфавита, которые не содержат в себе подстрок fish, rat или bird?
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску так, чтобы они не били друг друга  
а) две ладьи; б) двух королей; в) двух слонов; г) двух коней; д) двух ферзей?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



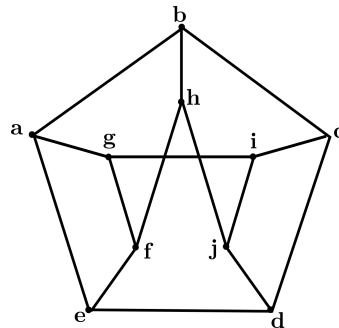
6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 5, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 4.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 7 & - & 4 \\ & & 0 & 3 & 7 & 8 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Возьмём все перестановки из пяти чисел. В скольких из них ни одно число не стоит на своём месте?
2. (1 балл) Двое ребят собрали 10 ромашек, 15 васильков и 14 незабудок. Сколькими способами они могут разделить эти цветы между собой?
3. (1 балл) Пирамидка, в которую играет ребенок, состоит из 49 дисков, по 7 каждого размера (диски одного размера неразличимы). Пирамидка устроена таким образом, что на нижнем слое может находиться только самый большой диск, а на верхнем слое только самый маленький. Мы будем называть правильной сборкой пирамидки такую последовательность из семи дисков, что каждый следующий не больше предыдущего, первый диск будет самого большого размера, а последний — самого маленького (например, 7654321, 7775331, и 7222211 являются правильными сборками, а 7654322 — не правильной).
4. (1 балл) У игрока есть 5 четырёхгранных костей. Сколькими способами может выкинуть ровно две 1 и одну 3 на них, если кости нумерованы?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте графы  $K_6$  и  $K_{3,4}$ ,  $K_{7,5}$ .
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

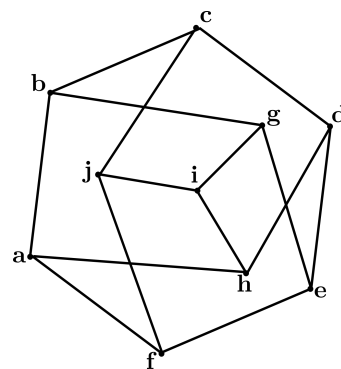
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & - & 5 & - & 3 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 3 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 6 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) В кондитерском магазине продавались 4 сорта пирожных: наполеоны, эклеры, песочные и слоёные. Сколькими способами можно купить 7 пирожных?
2. (1 балл) Я хочу послать своему другу 8 фотографий. Сколькими способами я могу разложить их по 5-ти конвертам?
3. (1 балл) Сколько четырехзначных чисел больше 2100 можно составить из цифр 1,2,3,4,5,0, если каждую можно выбрать только один раз?
4. (1 балл) Сколькими способами можно разбить 14 человек на пары?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



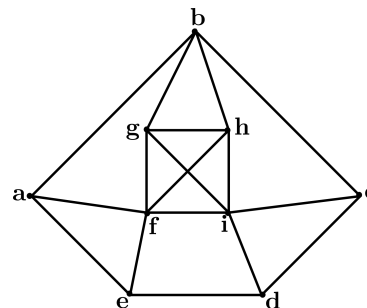
6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 4мя компонентами сильной связности, имеющий не более 15 вершин и не менее 6.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 2 & - & - & 6 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 4 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) В кондитерском магазине продавались 4 сорта пирожных: наполеоны, эклеры, песочные и слоёные. Сколькими способами можно купить 7 пирожных?
2. (1 балл) Требуется расшифровать текст, где вместо одной из 26 букв английского алфавита поставлена одна из 26 букв русского. Сколько различных комбинаций надо перебрать? А при условии, что они делятся на гласные (6 букв) и согласные (оставшиеся 20) и мы знаем к какой группе принадлежит расшифровываемая буква?
3. (1 балл) Сколько четырехзначных чисел больше 2100 можно составить из цифр 1,2,3,4,5,0, если каждую можно выбрать только один раз?
4. (1 балл) Сколькими способами можно разбить 14 человек на пары?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 6, причем вершин центра должно быть 1, а листьев не менее 14.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

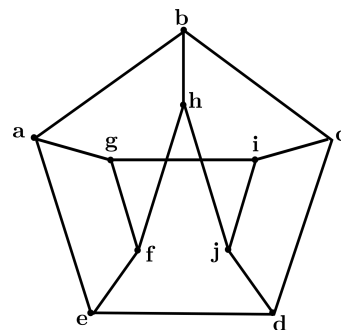
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 7 & - & 4 \\ & & 0 & 3 & 7 & 8 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) При игре в домино 4 игрока делят поровну 28 костей. Сколькими способами они могут это сделать?
2. (1 балл) Двое ребят собрали 10 ромашек, 15 васильков и 14 незабудок. Сколькими способами они могут разделить эти цветы между собой?
3. (1 балл) У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 10?
4. (1 балл) Шесть игроков играют в мафию по особым правилам. Они садятся за круглый стол и сами выбирают себе одну из двух ролей. Какое количество вариантов начальной позиции (совокупностей пар вида человек + его роль) существует? Мы считаем ситуации, когда из одной позиции можно перейти к другой поворотом стола, одинаковыми.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 4мя компонентами сильной связности, имеющий не более 15 вершин и не менее 6.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

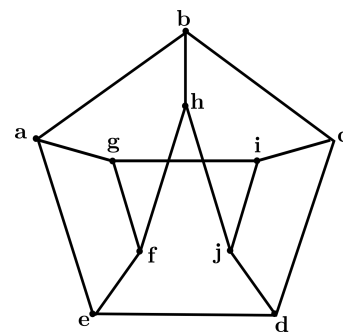
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 4 & - & 4 & 4 & 2 \\ & 0 & - & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & - & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Укротитель хищных зверей хочет вывести на арену цирка 5 львов и 4 тигров; при этом нельзя, чтобы два тигра шли друг за другом. Сколькими способами он может расположить зверей.
2. (1 балл) Я хочу послать своему другу 8 фотографий. Сколькими способами я могу разложить их по 5-ти конвертам?
3. (1 балл) Существует 10 натуральных чисел меньше 100, цифры которых в сумме дают 9 (9,18,27,36,45,54,63,72,81, и 90). У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 9?
4. (1 балл) Шесть игроков играют в мафию по особым правилам. Они садятся за круглый стол и сами выбирают себе одну из двух ролей. Какое количество вариантов начальной позиции (совокупностей пар вида человек + его роль) существует? Мы считаем ситуации, когда из одной позиции можно перейти к другой поворотом стола, одинаковыми.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 13 вершин и не менее 5.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

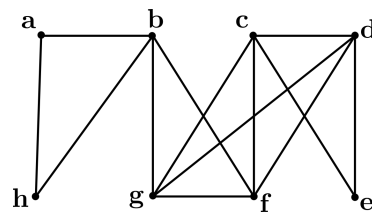
$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 1 & 4 & - & 1 \\ & & 0 & 7 & 1 & 5 \\ & & & 0 & 1 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$



1. (1 балл) Семь девушек водят хоровод. Сколькими различными способами они могут встать в круг?
2. (1 балл) Сколькими способами можно распределить 150 студентов по 25 человек в группе?
3. (1 балл) Сколько четырехзначных чисел больше 2100 можно составить из цифр 1,2,3,4,5,0, если каждую можно выбрать только один раз?
4. (1 балл) Количество различных перестановок цифр 5-значного числа равно 20. Сколько всего существует таких чисел? Обратите внимание: двадцати равняется количество перестановок цифр, то есть не все перестановки обязаны быть пятизначными числами.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте графы  $K_6$  и  $K_{3,4}$ ,  $K_{7,5}$ .
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

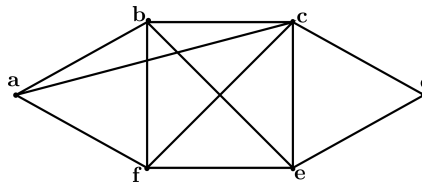
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 1 & 4 & - & 1 \\ & & 0 & 7 & 1 & 5 \\ & & & 0 & 1 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Укротитель хищных зверей хочет вывести на арену цирка 5 львов и 4 тигров; при этом нельзя, чтобы два тигра шли друг за другом. Сколькими способами он может расположить зверей.
2. (1 балл) Требуется расшифровать текст, где вместо одной из 26 букв английского алфавита поставлена одна из 26 букв русского. Сколько различных комбинаций надо перебрать? А при условии, что они делятся на гласные (6 букв) и согласные (оставшиеся 20) и мы знаем к какой группе принадлежит расшифровываемая буква?
3. (1 балл) Маленький пакетик конфет может содержать в себе от 20 до 40 конфет, каждая из которых окрашена в один из шести различных цветов. Сколько существует различных пакетиков конфет?
4. (1 балл) Количество различных перестановок цифр 5-значного числа равно 20. Сколько всего существует таких чисел? Обратите внимание: двадцати равняется количество перестановок цифр, то есть не все перестановки обязаны быть пятизначными числами.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлера цикл или Эйлера цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтона цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 5, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 4.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

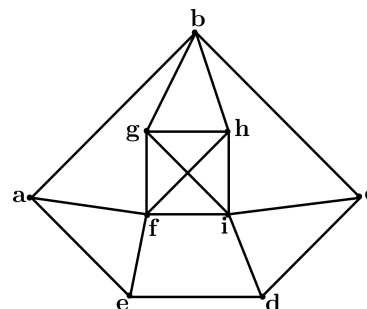
$$\begin{pmatrix} 0 & - & 5 & - & 3 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 3 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 6 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$



1. (1 балл) В кондитерском магазине продавались 4 сорта пирожных: наполеоны, эклеры, песочные и слоёные. Сколькими способами можно купить 7 пирожных?
2. (1 балл) Из алфавита выбрали 7 букв в алфавитном порядке и записали их на различных карточках. Сколькими способами можно составить слова, буквы которых идут строго в алфавитном порядке.
3. (1 балл) Маленький пакетик конфет может содержать в себе от 20 до 40 конфет, каждая из которых окрашена в один из шести различных цветов. Сколько существует различных пакетиков конфет?
4. (1 балл) В стране 20 городов, каждые два из которых соединены авиалинией. Сколько авиалиний в этой стране?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте графы  $K_6$  и  $K_{3,4}$ ,  $K_{7,5}$ .

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

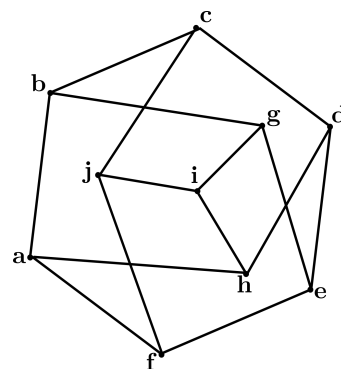
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Семь девушек водят хоровод. Сколькими различными способами они могут встать в круг?
2. (1 балл) Я хочу послать своему другу 8 фотографий. Сколькими способами я могу разложить их по 5-ти конвертам?
3. (1 балл) Сколько перестановок всех букв английского алфавита, которые не содержат в себе подстроку fish, rat или bird?
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску белого и черного королей так, чтобы получилась допустимая правилами игры позиция?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 3мя компонентами сильной связности, имеющий не более 11 вершин и не менее 8.

7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

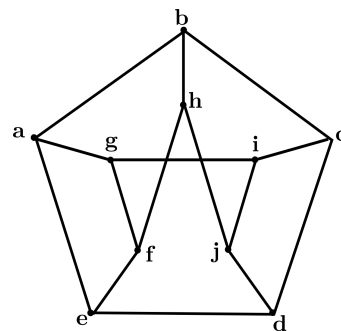
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & - & 5 & - & 3 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 3 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 6 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Возьмём все перестановки из пяти чисел. В скольких из них ни одно число не стоит на своём месте?
2. (1 балл) Сколькими способами можно распределить 150 студентов по 25 человек в группе?
3. (1 балл) Сколько перестановок всех букв английского алфавита, которые не содержат в себе подстрок fish, rat или bird?
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску так, чтобы они не били друг друга  
а) две ладьи; б) двух королей; в) двух слонов; г) двух коней; д) двух ферзей?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



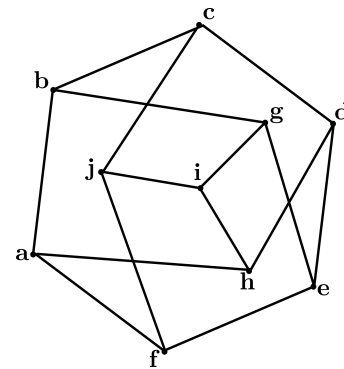
6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 5, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 4.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix}
 0 & 1 & - & - & 5 & 2 \\
 & 0 & 2 & 7 & - & 4 \\
 & & 0 & 3 & 7 & 8 \\
 & & & 0 & 3 & 6 \\
 & & & & 0 & 2 \\
 & & & & & 0
 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) При игре в домино 4 игрока делят поровну 28 костей. Сколькими способами они могут это сделать?
2. (1 балл) Требуется расшифровать текст, где вместо одной из 26 букв английского алфавита поставлена одна из 26 букв русского. Сколько различных комбинаций надо перебрать? А при условии, что они делятся на гласные (6 букв) и согласные (оставшиеся 20) и мы знаем к какой группе принадлежит расшифровываемая буква?
3. (1 балл) Сколько четырехзначных чисел больше 2100 можно составить из цифр 1,2,3,4,5,0, если каждую можно выбрать только один раз?
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску белого и черного королей так, чтобы получилась допустимая правилами игры позиция?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



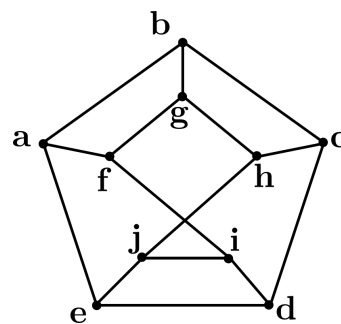
6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 6, причем вершин центра должно быть 1, а листьев не менее 14.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 7 & - & 4 \\ & & 0 & 3 & 7 & 8 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Укротитель хищных зверей хочет вывести на арену цирка 5 львов и 4 тигров; при этом нельзя, чтобы два тигра шли друг за другом. Сколькими способами он может расположить зверей.
2. (1 балл) Двое ребят собрали 10 ромашек, 15 васильков и 14 незабудок. Сколькими способами они могут разделить эти цветы между собой?
3. (1 балл) У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 10?
4. (1 балл) У игрока есть 5 четырёхгранных костей. Сколькими способами может выкинуть ровно две 1 и одну 3 на них, если кости нумерованы?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 5, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 4.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

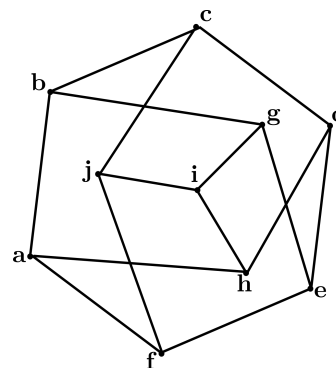
$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 1 & 4 & - & 1 \\ & & 0 & 7 & 1 & 5 \\ & & & 0 & 1 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$



1. (1 балл) В кондитерском магазине продавались 4 сорта пирожных: наполеоны, эклеры, песочные и слоёные. Сколькими способами можно купить 7 пирожных?
2. (1 балл) Сколько семизначных чисел можно составить из чисел 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, если в каждом числе чётных цифр больше, чем нечётных. Цифры не повторяются.
3. (1 балл) Существует 10 натуральных чисел меньше 100, цифры которых в сумме дают 9 (9, 18, 27, 36, 45, 54, 63, 72, 81, и 90). У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 9?
4. (1 балл) Шесть игроков играют в мафию по особым правилам. Они садятся за круглый стол и сами выбирают себе одну из двух ролей. Какое количество вариантов начальной позиции (совокупностей пар вида человек + его роль) существует? Мы считаем ситуации, когда из одной позиции можно перейти к другой поворотом стола, одинаковыми.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

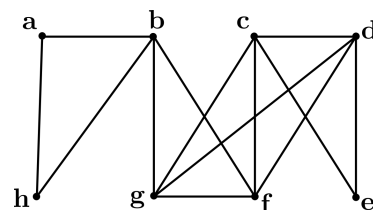
1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 4мя компонентами сильной связности, имеющий не более 15 вершин и не менее 6.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 7 & - & 4 \\ & & 0 & 3 & 7 & 8 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) При игре в домино 4 игрока делят поровну 28 костей. Сколькими способами они могут это сделать?
2. (1 балл) Требуется расшифровать текст, где вместо одной из 26 букв английского алфавита поставлена одна из 26 букв русского. Сколько различных комбинаций надо перебрать? А при условии, что они делятся на гласные (6 букв) и согласные (оставшиеся 20) и мы знаем к какой группе принадлежит расшифровываемая буква?
3. (1 балл) Сколько четырехзначных чисел больше 2100 можно составить из цифр 1,2,3,4,5,0, если каждую можно выбрать только один раз?
4. (1 балл) Сколькими способами можно поставить на шахматную доску белого и черного королей так, чтобы получилась допустимая правилами игры позиция?
5. (2 балла) Для представленного графа определите:
  1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
  2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
6. (1 балл) Нарисуйте орфорграф с 4мя компонентами сильной связности, имеющий не более 15 вершин и не менее 6.



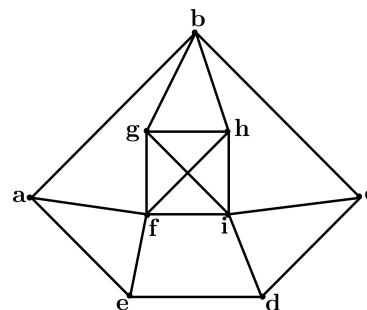
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:
  1. построить минимальное остовное дерево;
  2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
  3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 2 & - & - & 6 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 4 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) В кондитерском магазине продавались 4 сорта пирожных: наполеоны, эклеры, песочные и слоёные. Сколькими способами можно купить 7 пирожных?
2. (1 балл) Сколькими способами можно распределить 150 студентов по 25 человек в группе?
3. (1 балл) Сколько перестановок всех букв английского алфавита, которые не содержат в себе подстрок fish, rat или bird?
4. (1 балл) В стране 20 городов, каждые два из которых соединены авиалинией. Сколько авиалиний в этой стране?

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлера цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;



6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 5, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 4.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

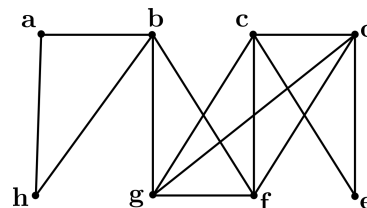
1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & 3 & - & - & 5 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) На книжной полке стоят 12 книг. Сколькими способами можно вытащить 5 из них так, чтобы никакие две из них не стояли рядом?
2. (1 балл) Из алфавита выбрали 7 букв в алфавитном порядке и записали их на различных карточках. Сколькими способами можно составить слова, буквы которых идут строго в алфавитном порядке.
3. (1 балл) У скольких натуральных чисел меньше 10,000 сумма цифр равна 10?
4. (1 балл) Количество различных перестановок цифр 5-значного числа равно 20. Сколько всего существует таких чисел? Обратите внимание: двадцати равняется количество перестановок цифр, то есть не все перестановки обязаны быть пятизначными числами.

5. (2 балла) Для представленного графа определите:

1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлерова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;

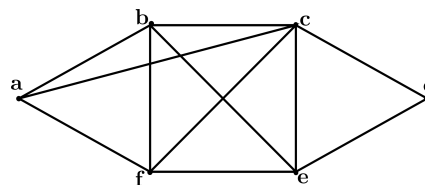


6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 7, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 8.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.

$$\begin{pmatrix} 0 & - & 5 & - & 3 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 3 & 5 \\ & & & 0 & 3 & 6 \\ & & & & 0 & 6 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. (1 балл) Семь девушек водят хоровод. Сколькими различными способами они могут встать в круг?
2. (1 балл) Сколькими способами можно распределить 150 студентов по 25 человек в группе?
3. (1 балл) Сколько перестановок всех букв английского алфавита, которые не содержат в себе подстроку fish, rat или bird?
4. (1 балл) У игрока есть 5 четырёхгранных костей. Сколькими способами может выкинуть ровно две 1 и одну 3 на них, если кости нумерованы?
5. (2 балла) Для представленного графа определите:



1. есть ли в графе Эйлеров цикл или Эйлера цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
2. есть ли в графе Гамильтонов цикл, Гамильтонова цепь? Если есть, то выпишите. Если нет, то обоснуйте отсутствие;
6. (1 балл) Нарисуйте дерево с диаметром 5, причем вершин центра должно быть 2, а листьев не менее 4.
7. (3 балла) Граф задан матрицей расстояний. Требуется:

$$\begin{pmatrix} 0 & 2 & - & - & 6 & 2 \\ & 0 & 2 & 4 & - & 4 \\ & & 0 & 7 & 5 & 5 \\ & & & 0 & 4 & 6 \\ & & & & 0 & 2 \\ & & & & & 0 \end{pmatrix}$$

1. построить минимальное остовное дерево;
2. построить фундаментальную систему циклов, ассоциированную с этим остовом;
3. найти кратчайшие пути от вершины 4 до всех остальных вершин графа.