

# Графы и их применение (подготовка к ЕГЭ)

Мастер – класс  
учитель Майсова Т.Б.

# Некоторые основные понятия теории графов

- Граф – рисунок, состоящий из множества точек и множества отрезков, оба конца которых принадлежат заданному множеству точек.
- Степень вершины называется число ребер графа, которым принадлежит эта вершина.
- Путь графе от  $A_1$  до  $A_n$  в графе называется такая последовательность ребер, ведущая от  $A_1$  до  $A_n$ , в которой каждые два соседних ребра имеют общую вершину и никакое ребро не встречается более одного раза.
- Цикл в графе называется путь, в котором совпадают его начальная и конечная вершины.
- Граф называется несвязным, если существуют хотя бы две вершины несвязные путем
- Граф называется деревом, если для каждой пары вершин существует единственный соединяющий их путь



Рис. 1



Рис. 2

1. Какие из приведенных графов являются деревьями?
2. Найдите степени вершин в графе на рисунке 2.
3. На рисунке 3 изображен граф. Назовите один из путей от А до F .  
Существует ли путь от А до F проходящий через все вершины графа?
4. Найдите в графе на рисунке 3 циклы, содержащие:
  - a) 3 ребра;
  - b) 6 ребер;
5. Найдите несвязные графы .



Рис. 2



Рис. 3

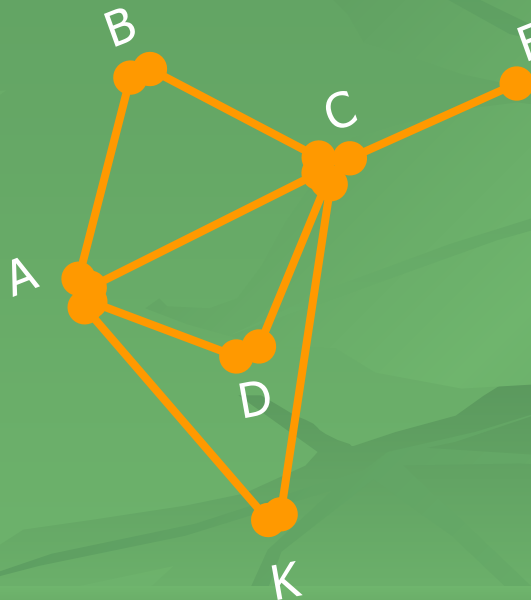


Рис. 4

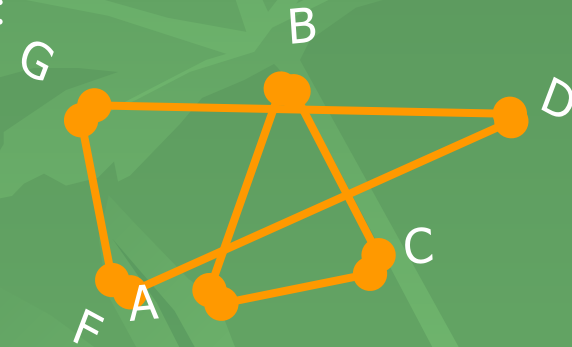


Рис. 1

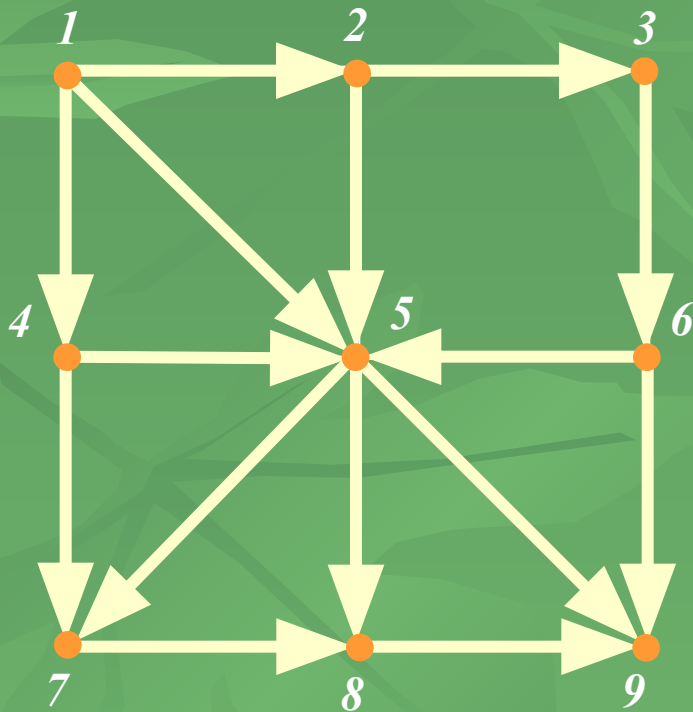


Рис. 5

# Зачем нужны деревья?

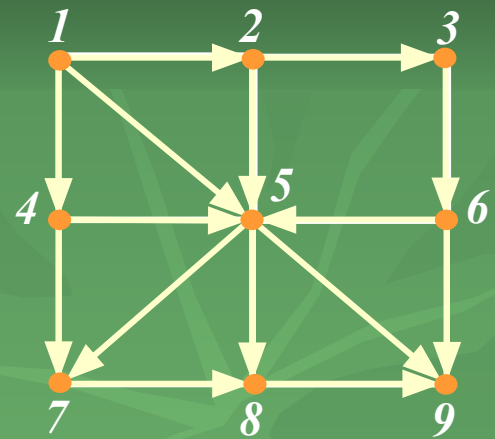
- Для организации данных
- Классификация объектов
- Описания структуры
- Для решения задач, в которых надо найти
  - Все существующие решения
  - Самое короткое решение или длинное решение
  - Разработать стратегию игры
- И так далее.

# Отыскание пути



На рисунке изображена схема местности. Передвигаться из пункта в пункт можно только в направлении стрелок. В каждом пункте можно бывать не более одного раза. Сколькими способами можно попасть из пункта 1 в пункт 9? У какого из путей наименьшая длина? У какого наибольшая длина?

# Решение задачи

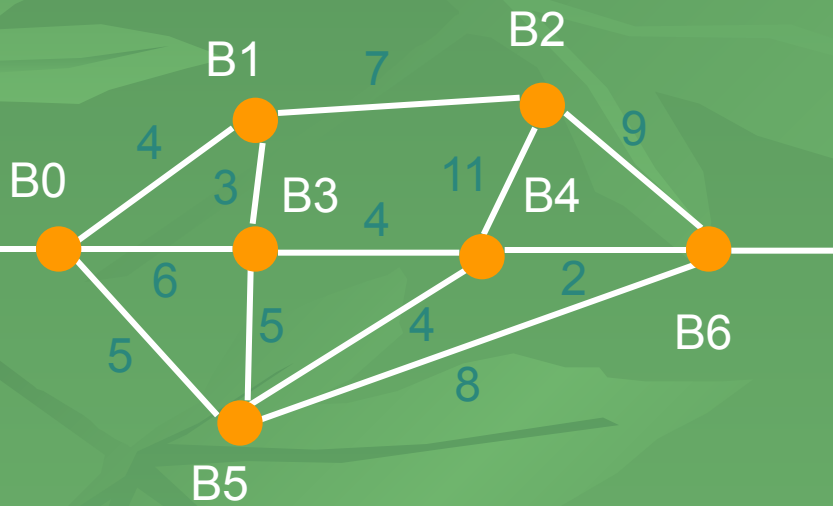


Кратчайший путь: 1 5 9. Его длинна 2.

Длина наиболее продолжительного пути 7: 1 2 3 6 5 7 8 9.

Число путей 14

# МАТРИЦЫ ГРАФОВ



| .  | B0 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| B0 | 0  | 4  | 0  | 6  | 0  | 5  | 0  |
| B1 | 4  | 0  | 7  | 3  | 0  | 0  | 0  |
| B2 | 0  | 7  | 0  | 0  | 11 | 0  | 9  |
| B3 | 6  | 3  | 0  | 0  | 4  | 5  | 0  |
| B4 | 0  | 0  | 11 | 4  | 0  | 4  | 2  |
| B5 | 5  | 0  | 0  | 5  | 4  | 0  | 8  |
| B6 | 0  | 0  | 9  | 0  | 2  | 8  | 0  |

Таблица стоимости перевозок устроена следующим образом: числа, стоящие на пересечениях строк и столбцов таблиц, означают стоимость проезда между соответствующими соседними станциями. Если пересечение строки и столбца пусто, то станции не являются соседними.

Укажите таблицу, для которой выполняется условие: **“Минимальная стоимость проезда из А в В не больше 6”**.

*Стоимость проезда по маршруту складывается из стоимостей проезда между соответствующими соседними станциями.*

1)

|   | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| A |   |   | 3 | 1 |   |
| B |   |   | 4 |   | 2 |
| C | 3 | 4 |   |   | 2 |
| D | 1 |   |   |   |   |
| E |   | 2 | 2 |   |   |

2)

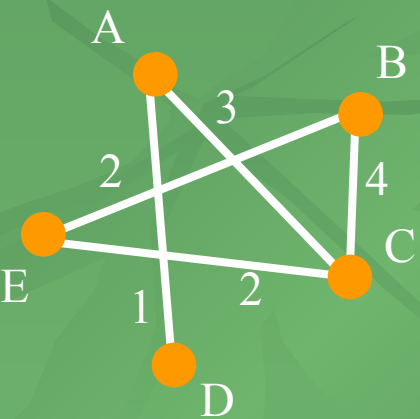
|   | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| A |   |   | 3 | 1 | 1 |
| B |   |   | 4 |   |   |
| C | 3 | 4 |   |   | 2 |
| D | 1 |   |   |   |   |
| E | 1 |   | 2 |   |   |

3)

|   | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| A |   |   | 3 | 1 |   |
| B |   |   | 4 | 1 |   |
| C | 3 | 4 |   |   | 2 |
| D | 1 |   |   |   |   |
| E |   | 1 | 2 |   |   |

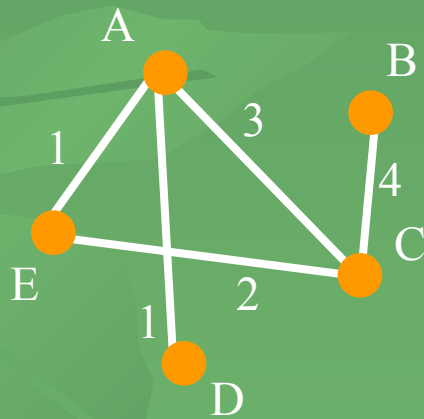
4)

|   | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| A |   |   |   | 1 |   |
| B |   |   | 4 |   | 1 |
| C |   | 4 |   | 4 | 2 |
| D | 1 |   | 4 |   |   |
| E |   | 1 | 2 |   |   |



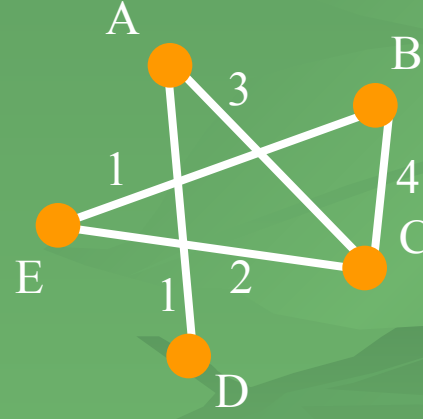
ACCB - 7

ACCEEB - 7



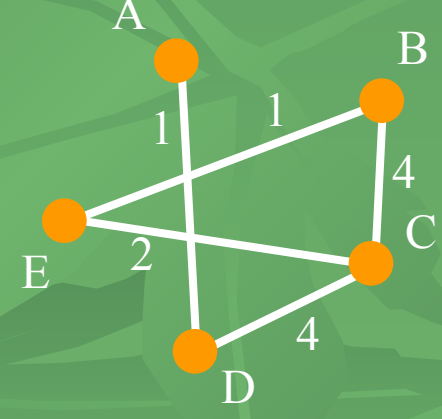
ACCB - 7

AEECB - 7



ACCB - 7

ACCEEB - 6

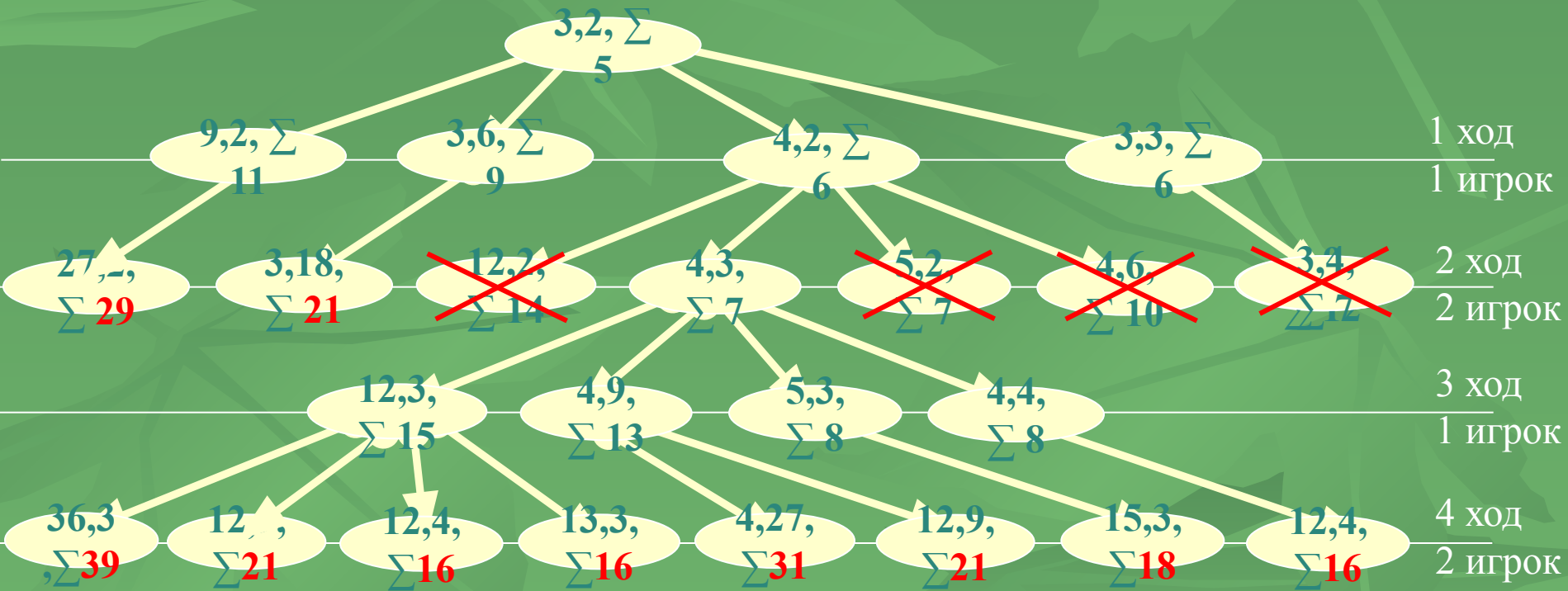


ADDCB - 9

ADDCCEEB - 8



Два игрока играют в следующую игру. Перед ними лежат две кучки камней, в первой из которых 3, а во второй – 2 камня. У каждого игрока неограниченно много камней. Игроки ходят по очереди. Ход состоит в том, что игрок или увеличивает в 3 раза число камней в какой-то куче, или добавляет 1 камень в какую-то кучу. Выигрывает игрок, после хода которого общее число камней в двух кучах становится не менее 16 камней. Кто выигрывает при безошибочной игре – игрок, делающий первый ход, или игрок, делающий второй ход? Каким должен быть первый ход выигрывающего игрока? Ответ обоснуйте.



The background of the slide features a pattern of stylized, overlapping green leaves. The leaves are rendered in various shades of green, from light to dark, creating a sense of depth and texture. The overall composition is centered and balanced.

**Спасибо за внимание**