

**Графы. Вершина. Ребро.
Представление задачи с
помощью графов.**

Леонард Эйлер

(1707г – 1783гг)

Швейцарский, прусский и российский математик



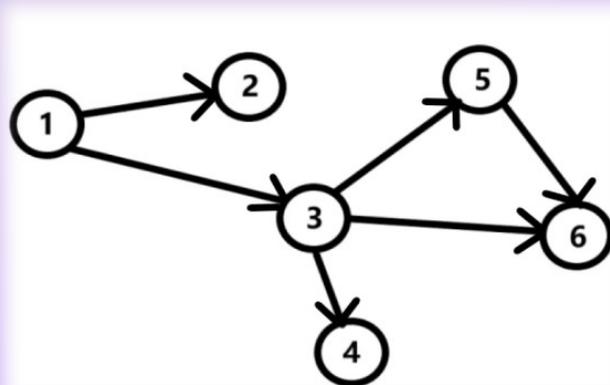
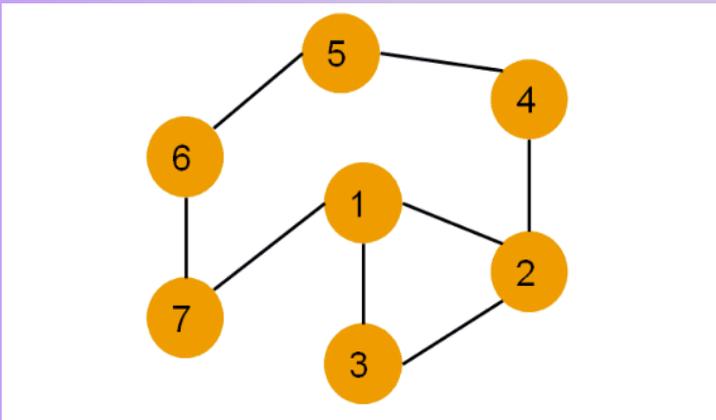
Теория графов зародилась в ходе решения головоломок двести с лишним лет назад.

Основы теории графов как математической науки заложил в 1736 г. Леонард Эйлер, рассматривая задачу о кенигсбергских мостах. Сегодня эта задача стала классической.

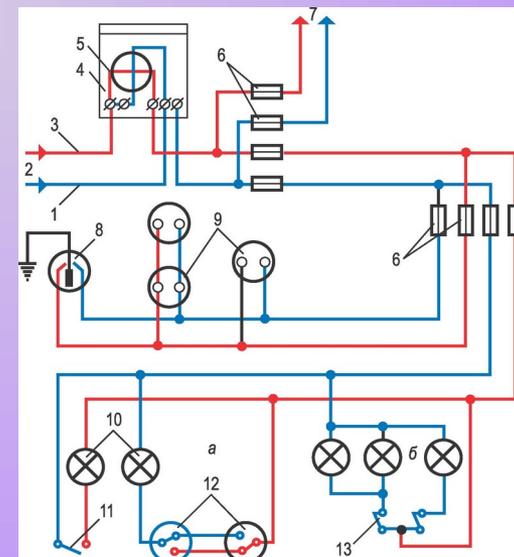
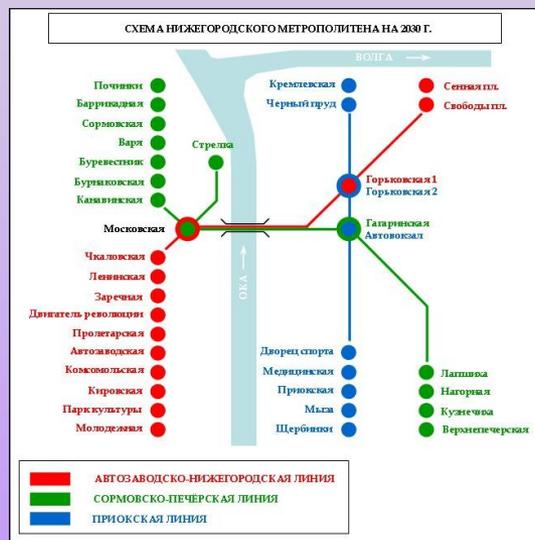
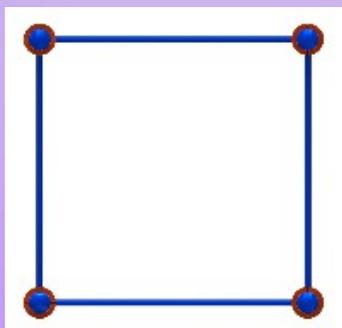


Что такое граф

Слово «**граф**» в математике означает картинку, где нарисовано несколько точек, некоторые из которых соединены линиями. В процессе решения задач математики заметили, что удобно изображать объекты точками, а отношения между ними отрезками или дугами.



Примеры графов: карта дорог, схема метро, электросхема, чертеж прямоугольника и т.п.

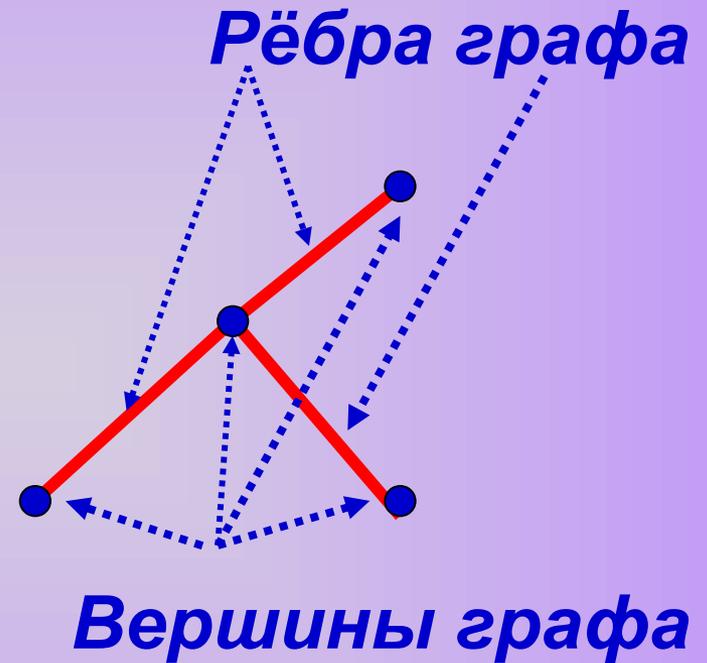


Что такое граф

Графом называется конечное множество точек, некоторые из которых соединены линиями.

Точки называются **вершинами** графа, а соединяющие линии – **рёбрами**.

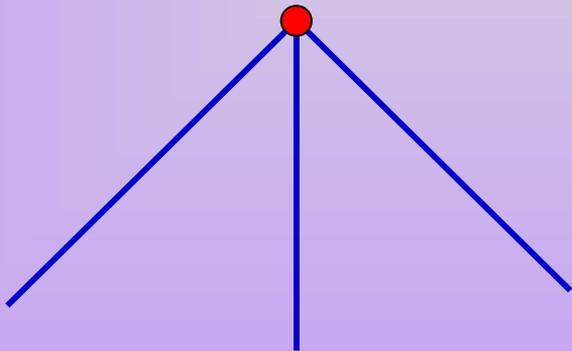
(Каждое ребро соединяет ровно две вершины).



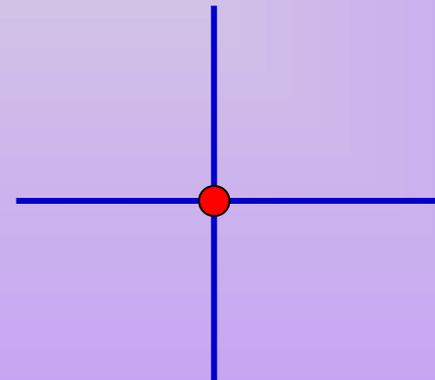
Что такое граф

Количество рёбер, выходящих из вершины графа, называется **степенью вершины**.

Вершина графа, имеющая нечётную степень, называется **нечётной**, а чётную степень – **чётной**.



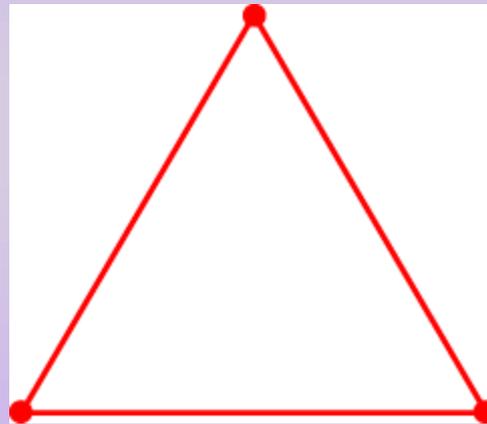
Нечётная степень



Чётная степень

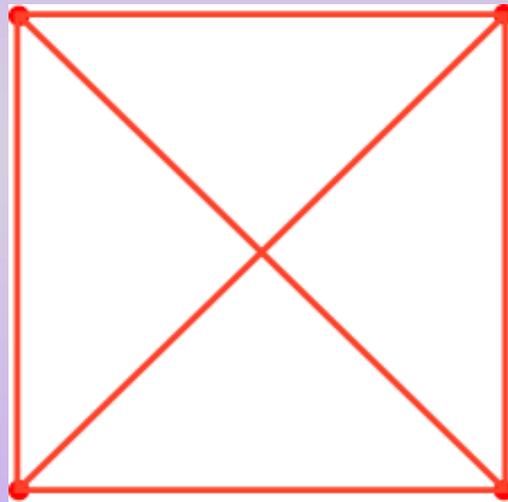
Упражнения

1. В графе 3 вершины, каждая из которых имеет степень 2. Сколько у него ребер?
Нарисуйте такой граф.



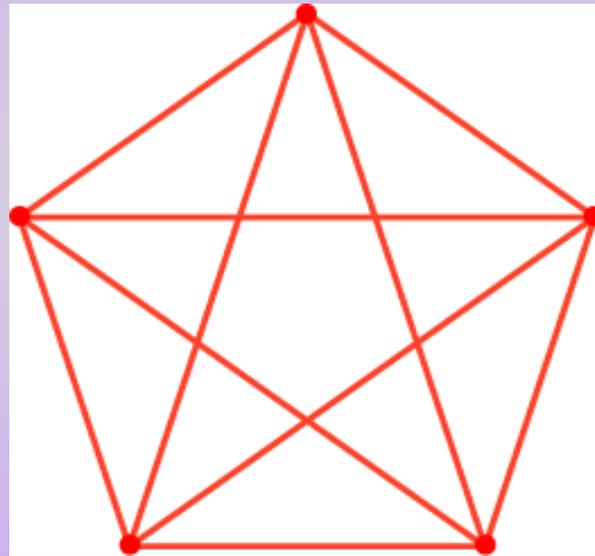
Ответ: 3.

2. В графе 4 вершин, каждая из которых имеет степень 3. Сколько у него ребер? Нарисуйте такой граф.



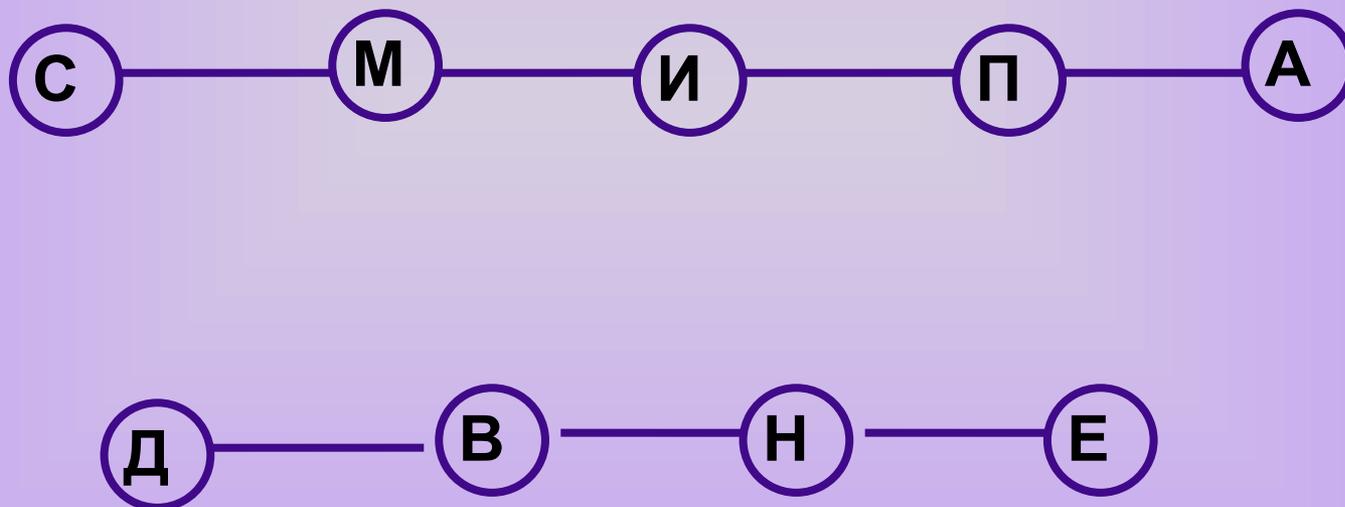
Ответ: 6.

3. В графе 5 вершин, каждая из которых имеет степень 4. Сколько у него ребер? Нарисуйте такой граф.



Ответ: 10.

Пример 1. В деревне 9 домов. Известно, что у Петра соседи Иван и Антон, Максим сосед Ивану и Сергею, Виктор — Диме и Никите, Евгений — сосед Никиты, а больше соседей в этой деревне нет (соседними считаются дворы, у которых есть общий участок забора). Может ли Пётр огородами пробраться к Никите за яблоками?



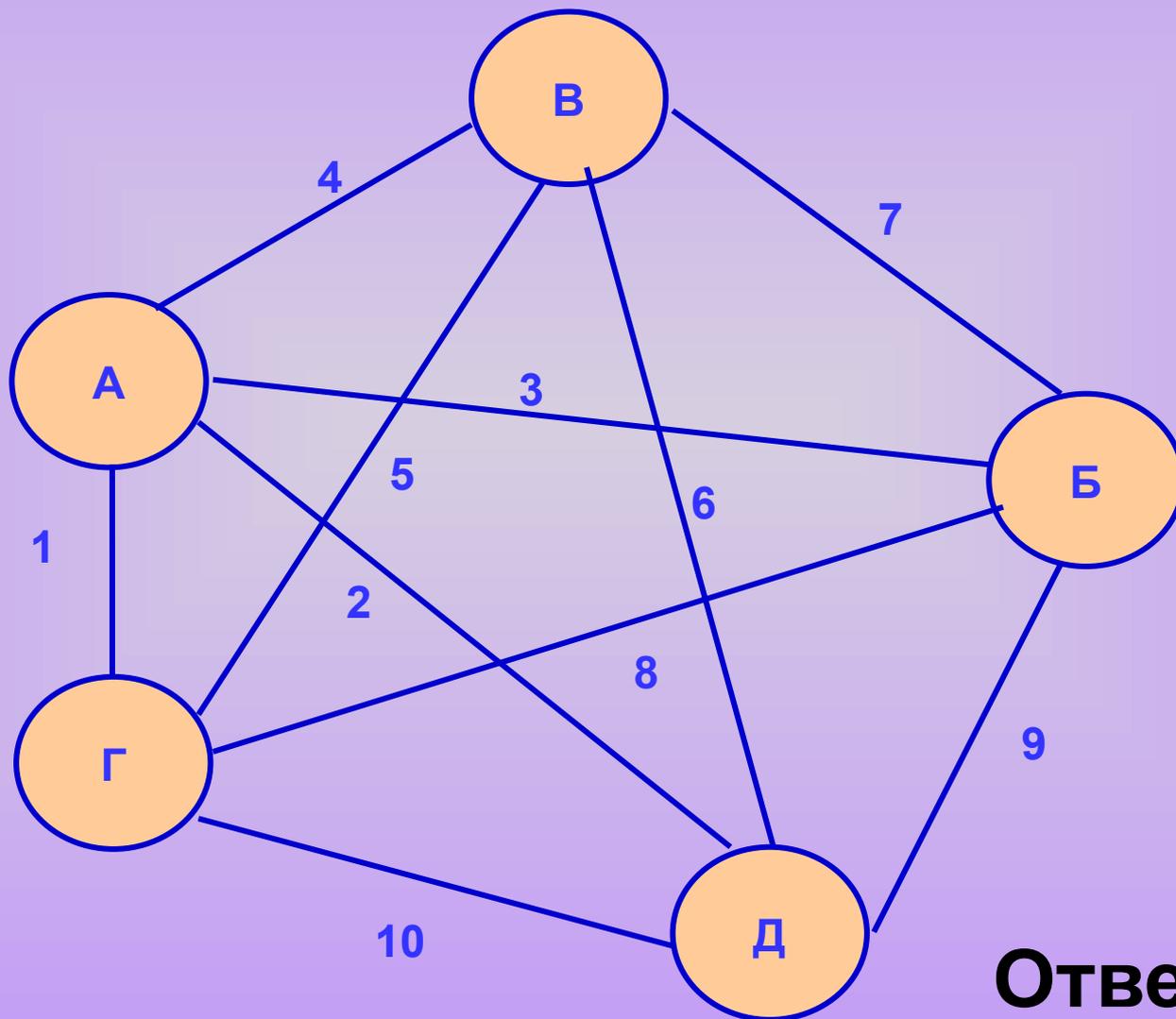
Ответ: нет.

Пример 2:

Аркадий, Борис, Владимир, Григорий и Дмитрий при встрече обменялись рукопожатиями (каждый пожал руку каждому по одному разу). Сколько всего рукопожатий было сделано?



Решение:



Ответ: 10.

Пример 3

В первенстве класса по настольному теннису принимали участие 5 учеников:

Андрей, Борис, Галина, Олег, Елена.

Первенство проводилось по круговой системе – каждый участник играет с каждым из остальных один раз.

К настоящему моменту некоторые игры уже проведены:

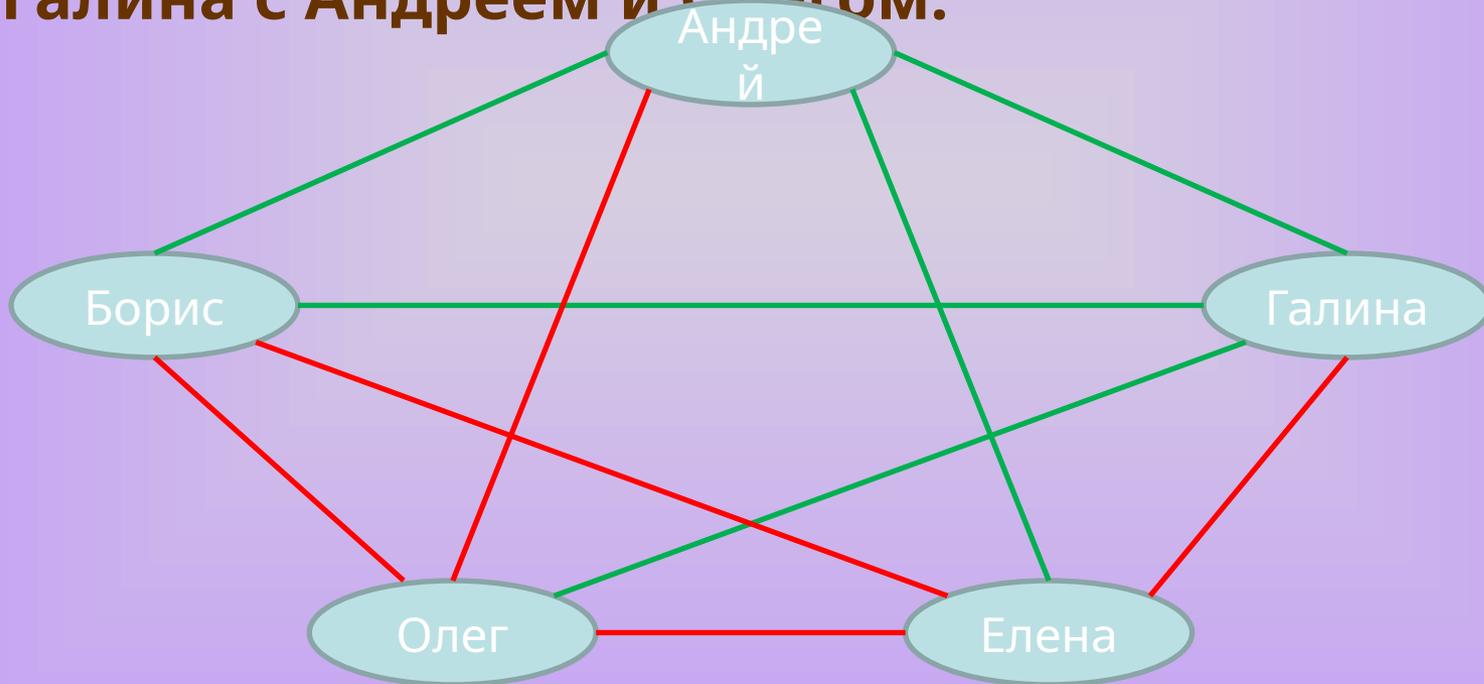
- Андрей сыграл с Борисом, Галиной и Еленой;
- Борис с Андреем и Галиной;
- Галина с Андреем и Олегом.

Сколько игр проведено к настоящему моменту и сколько ещё осталось?



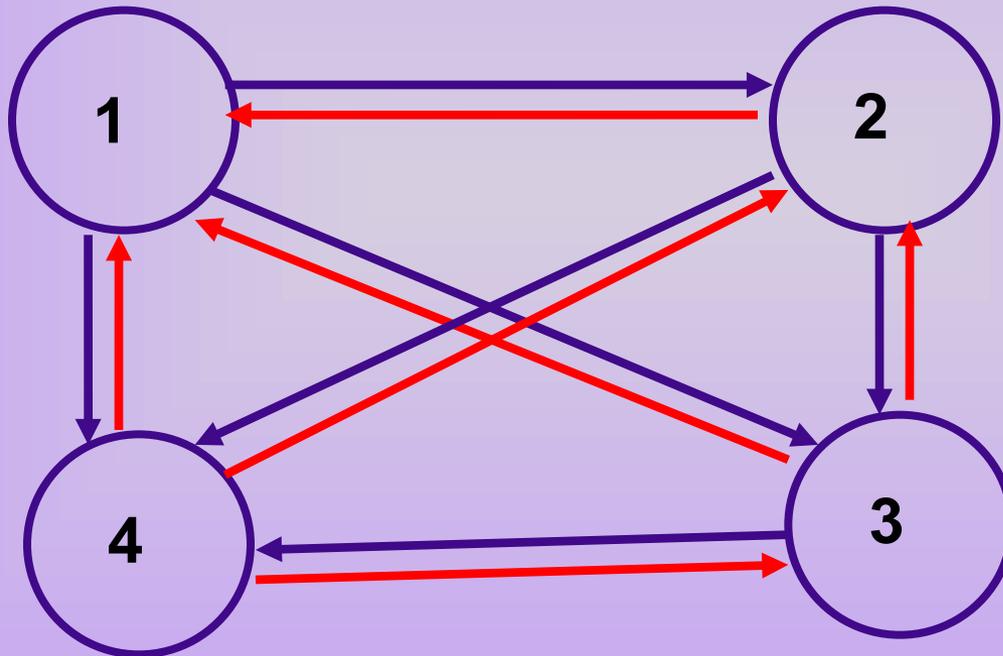
Решение

- Андрей сыграл с Борисом, Галиной и Еленой;
- Борис с Андреем и Галиной
- Галина с Андреем и Олегом.



Ответ: сыграно 5 партий, осталось 5 партий.

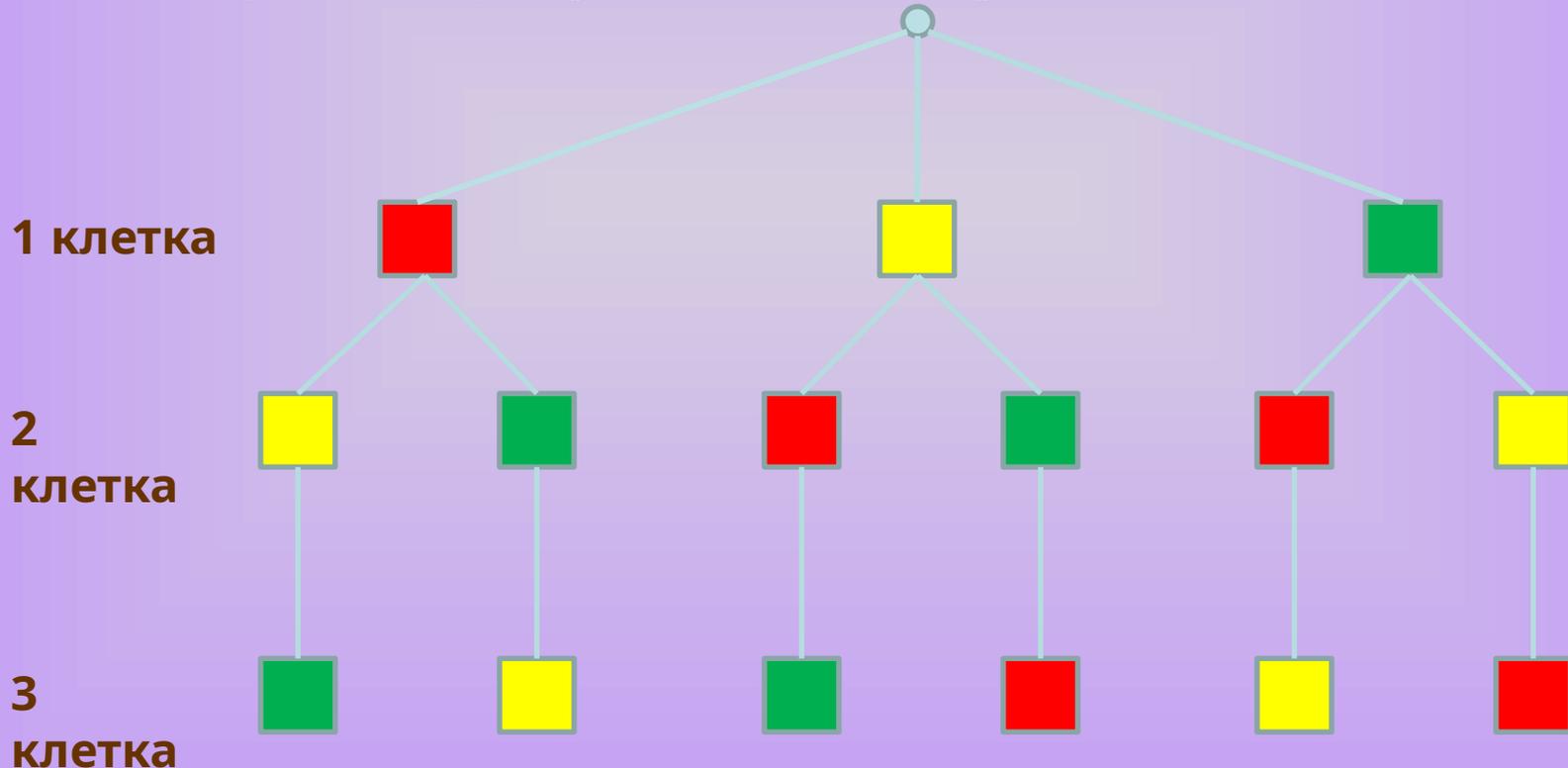
Пример 4. По окончании деловой встречи специалисты обменялись визитными карточками (каждый вручил свою карточку каждому). Сколько всего визитных карточек было роздано, если во встрече участвовали 4 человека?



Ответ: 12.

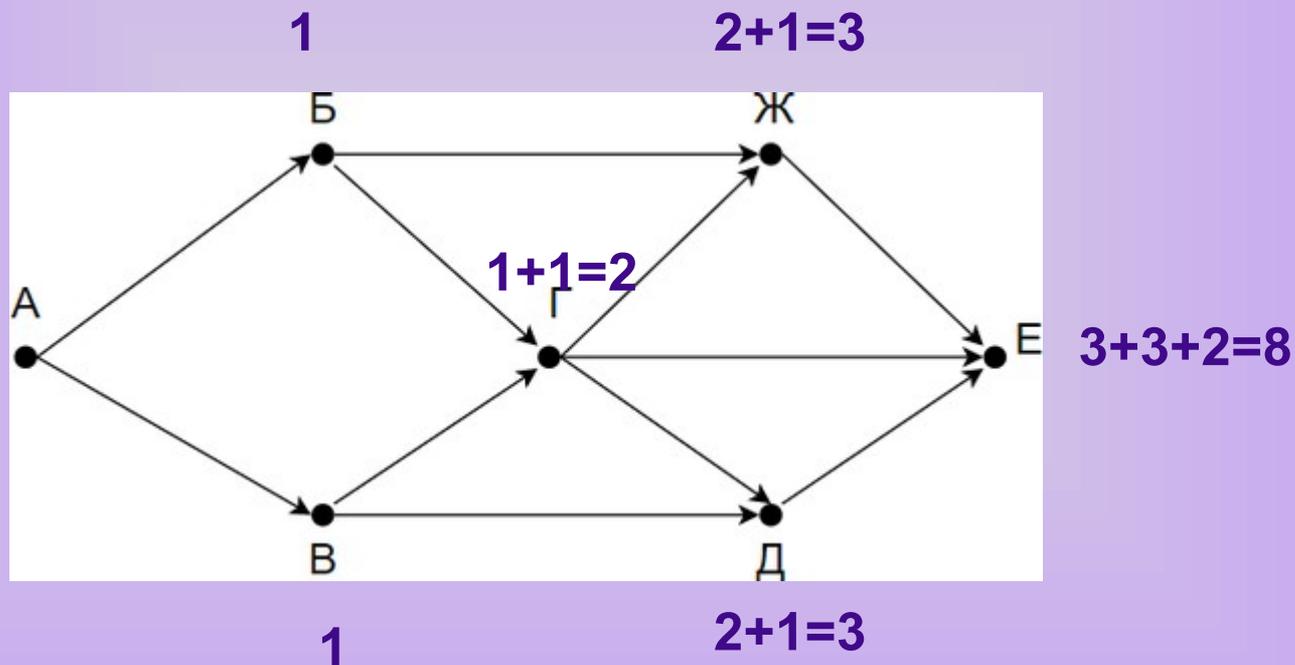
Пример 5

У Васи в альбоме нарисован прямоугольник, разделённый на три равные части. Он должен закрасить каждую из этих частей в один из трёх цветов: красный, жёлтый, зелёный. Нельзя закрашивать разные части одинаковым цветом. Сколько вариантов рисунка может получиться?



Ответ: 6
вариантов

Пример 6. На рисунке — схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город Е?



Отметим на рисунке индексами сверху каждого пункта количество путей, с помощью которых в него можно попасть