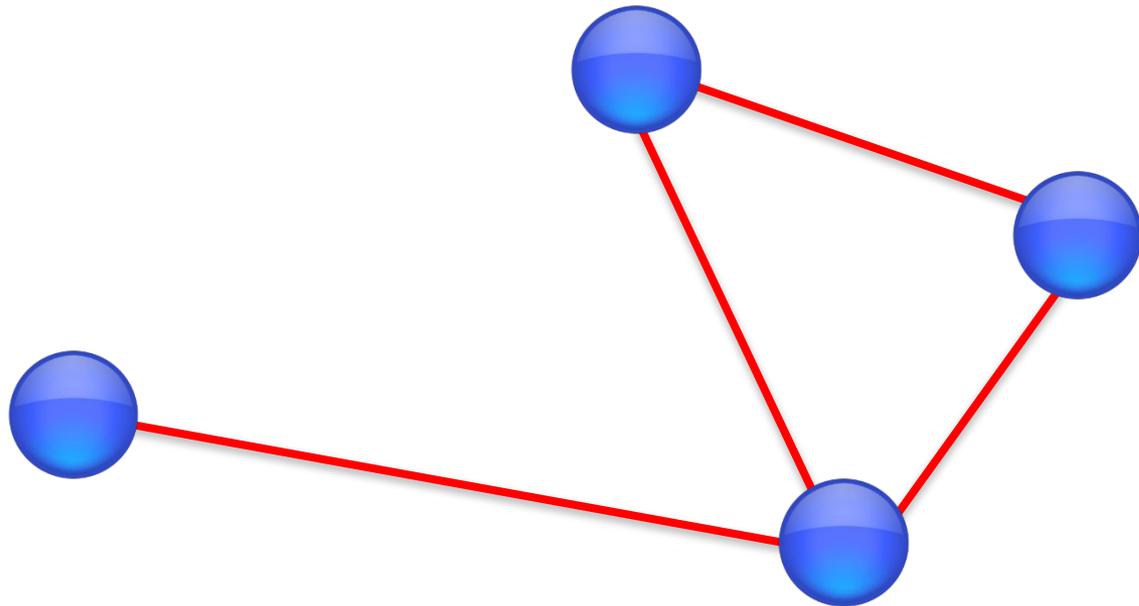


# Модели на графах

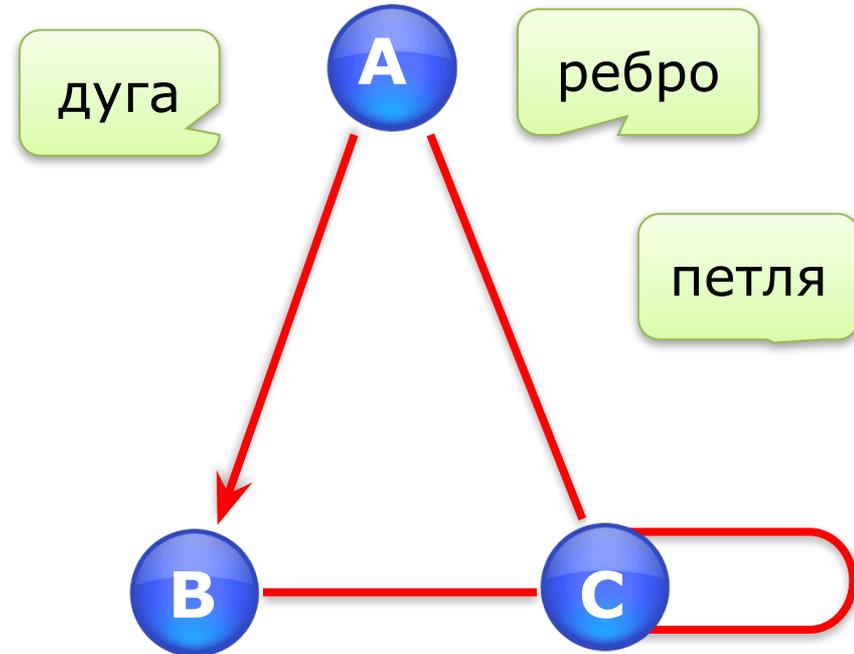
# Граф

**Граф** – это некоторое конечное множество точек, называемых вершинами, и конечный набор линий, называемых ребрами, соединяющих некоторые пары точек из.



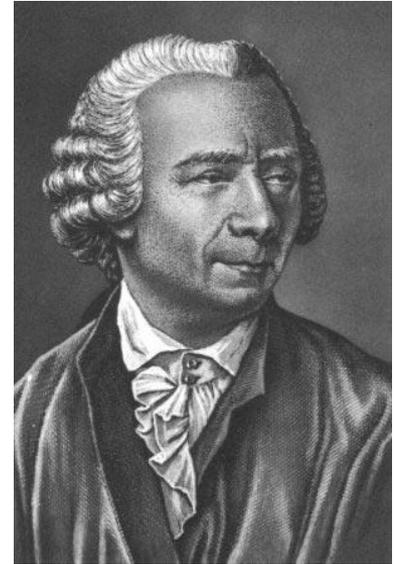
# Основные понятия графа

- Направленная линия (со стрелкой) называется **дугой**.
- Линия ненаправленная (без стрелки) называется **ребром**.
- Линия, выходящая из некоторой вершины и входящая в неё же, называется **петлей**.



# Немного истории

Первая работа по теории графов была написана еще в 1736 году Леонардом Эйлером. ([>>>](#))



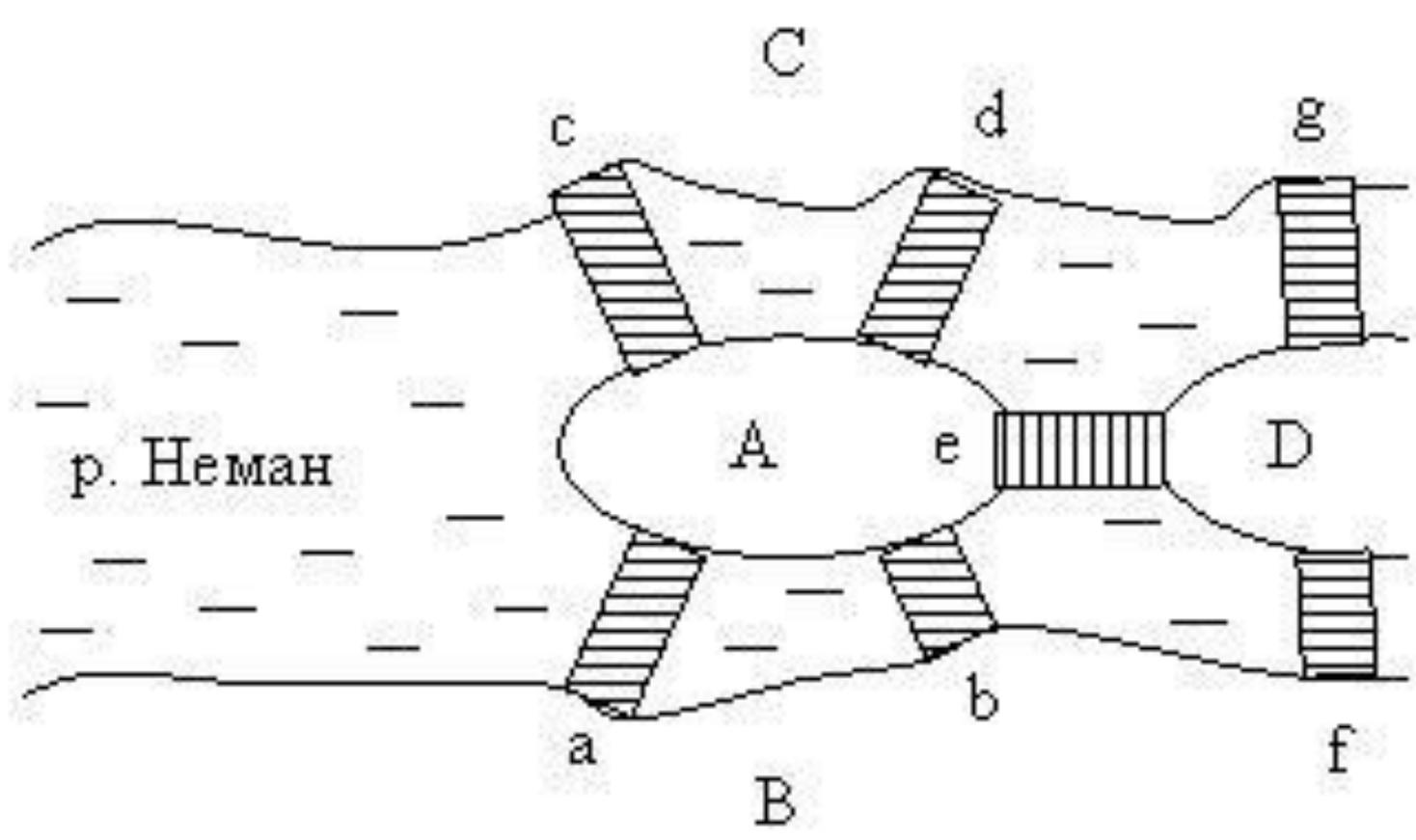
Впервые понятие «граф» ввел в 1936 году венгерский математик Денеш Кёниг.

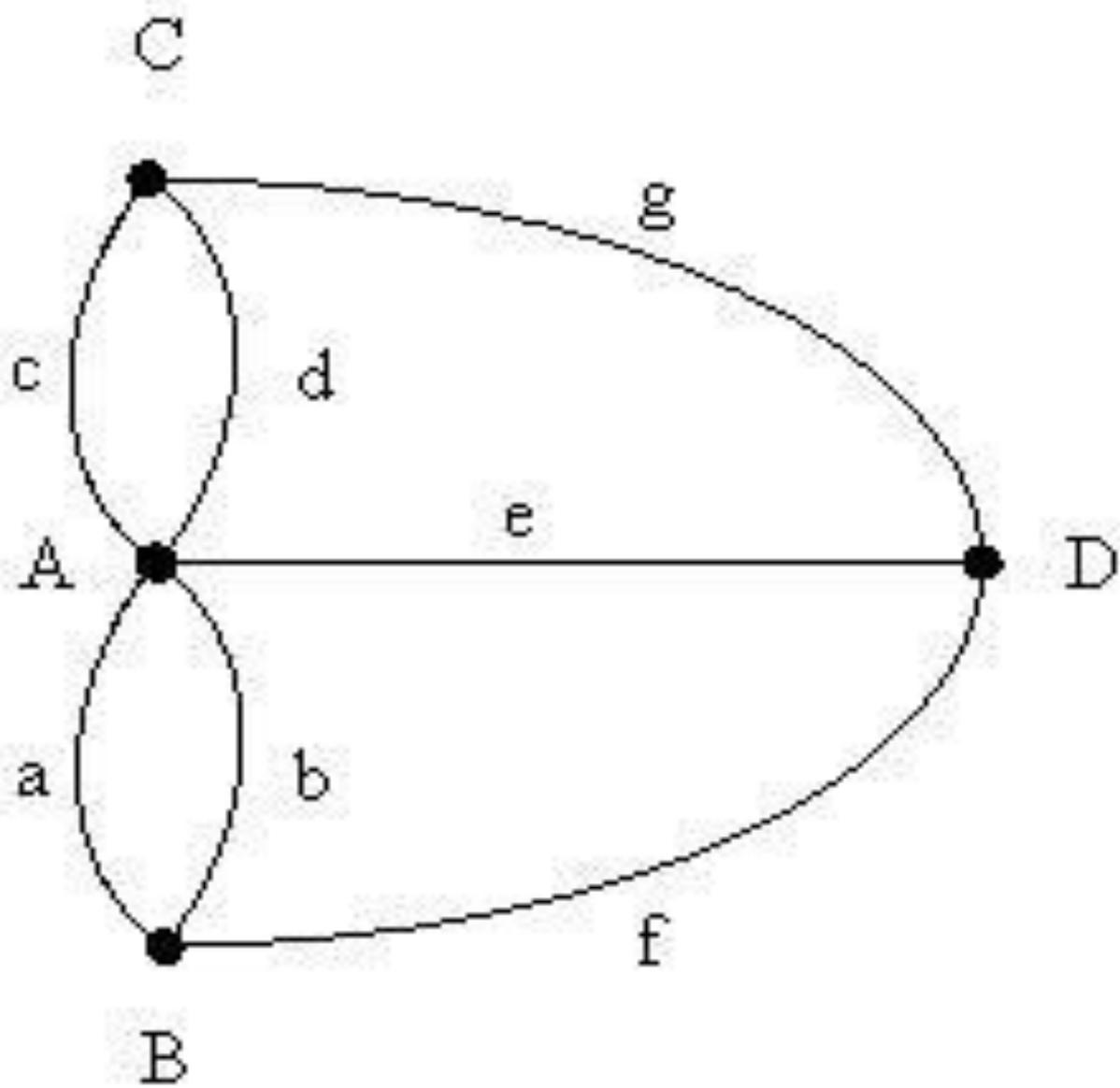


# Задача

К XVIII веку через реку, на которой стоял город Кенигсберг (ныне Калининград), было построено 7 мостов, которые связывали с берегами и друг с другом два острова, расположенные в пределах города

Задача заключается в следующем: нужно пройти (если это возможно) по всем семи мостам так, чтобы на каждом из них побывать лишь по одному разу и вернуться к тому месту, откуда начал

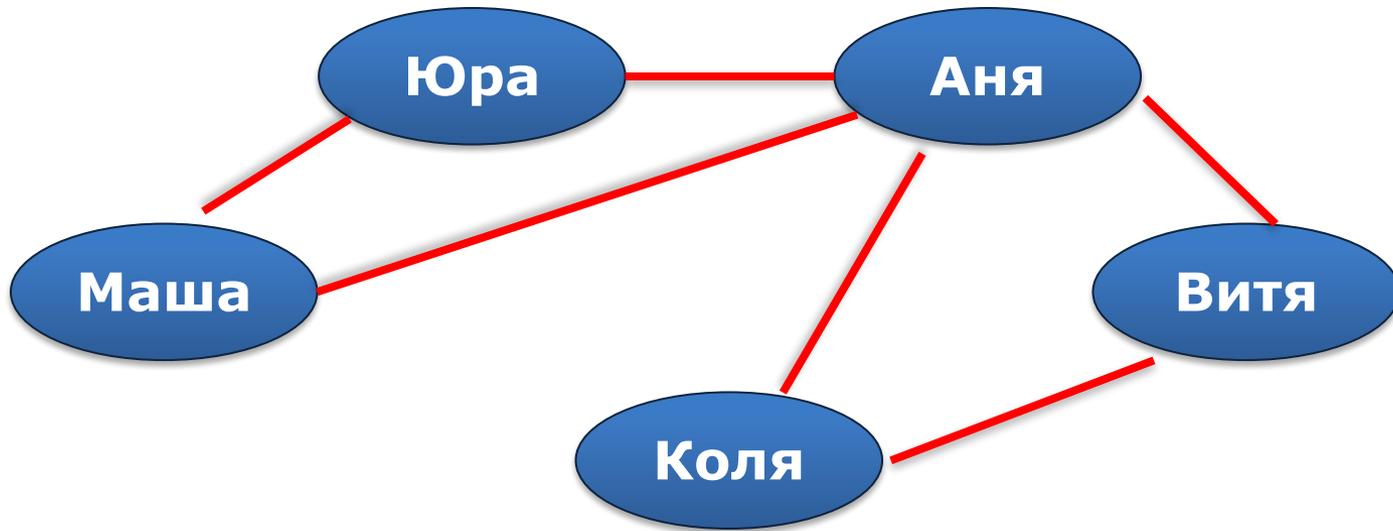




# Виды графов

# 1. Неориентированный граф

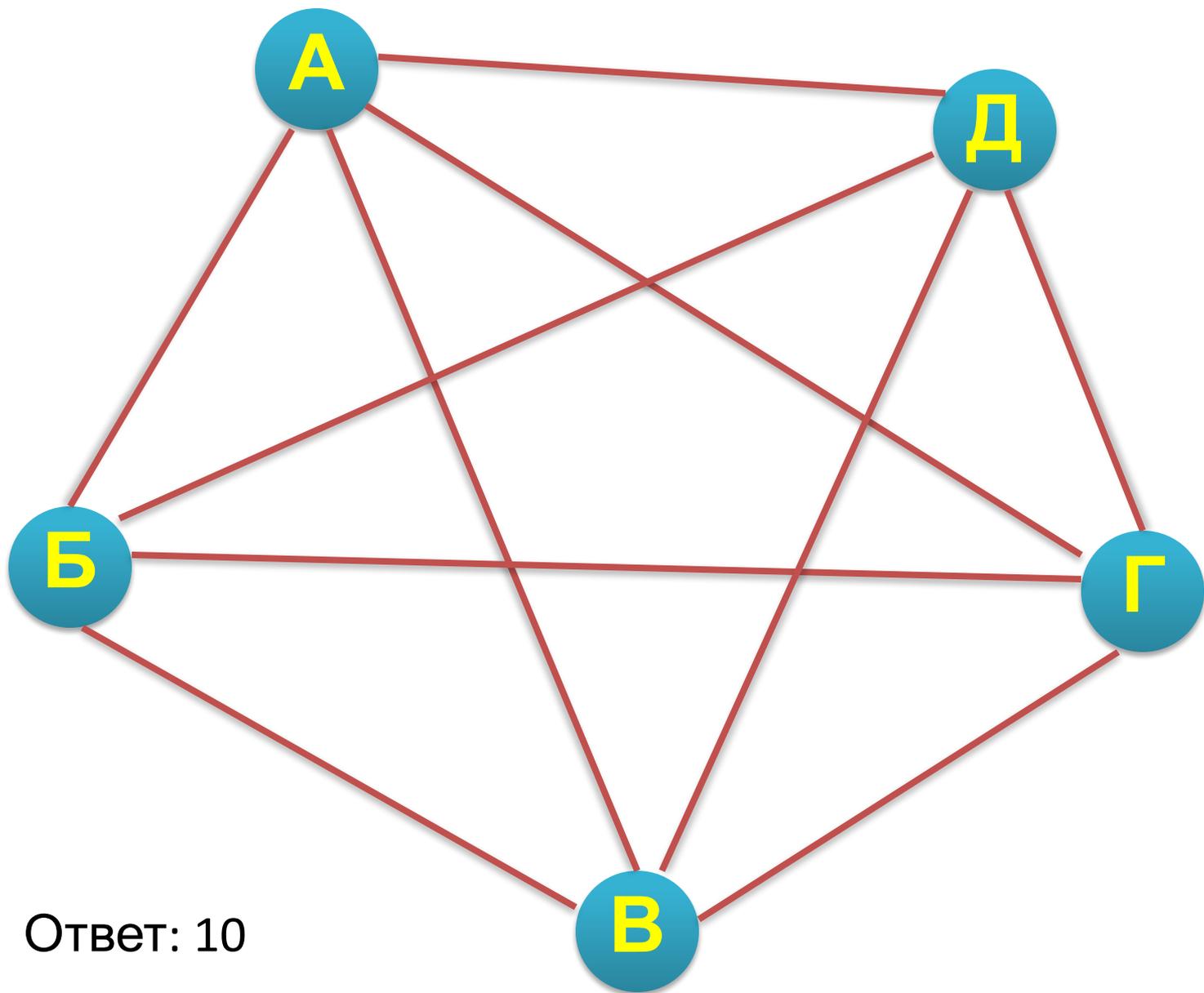
Пример: Пятеро друзей пишут письма друг другу. Отношения двухсторонние, поэтому вершины соединены ребрами.



**Граф** называется неориентированным, если его вершины соединены *ребрами*.

# Задача 1

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

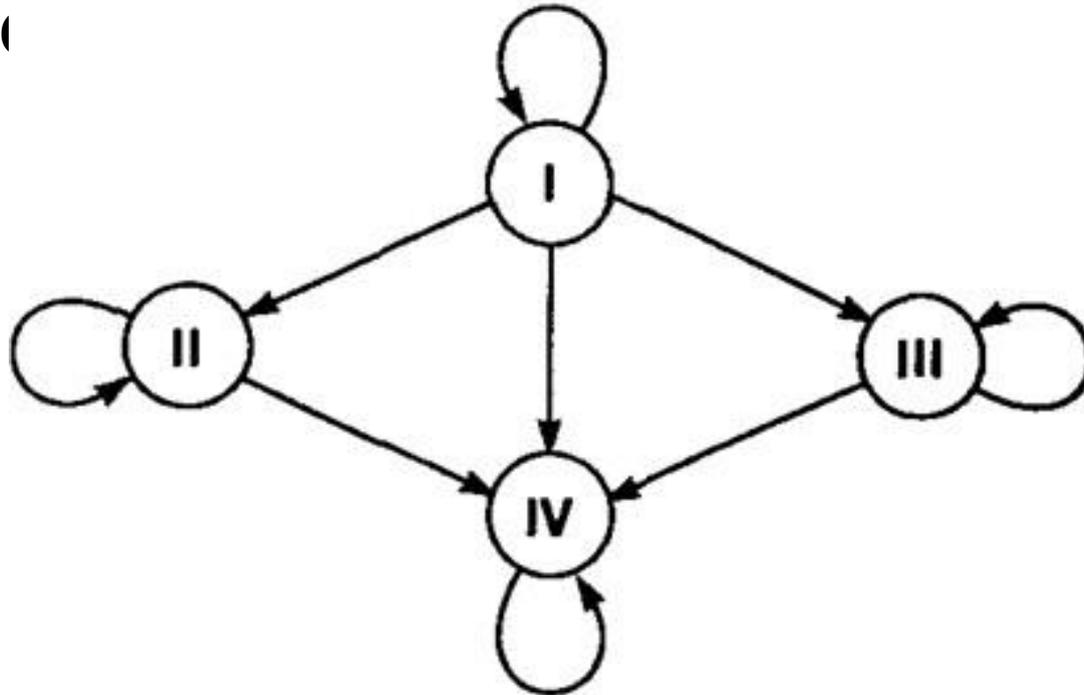


Ответ: 10

## 2. Ориентированный граф

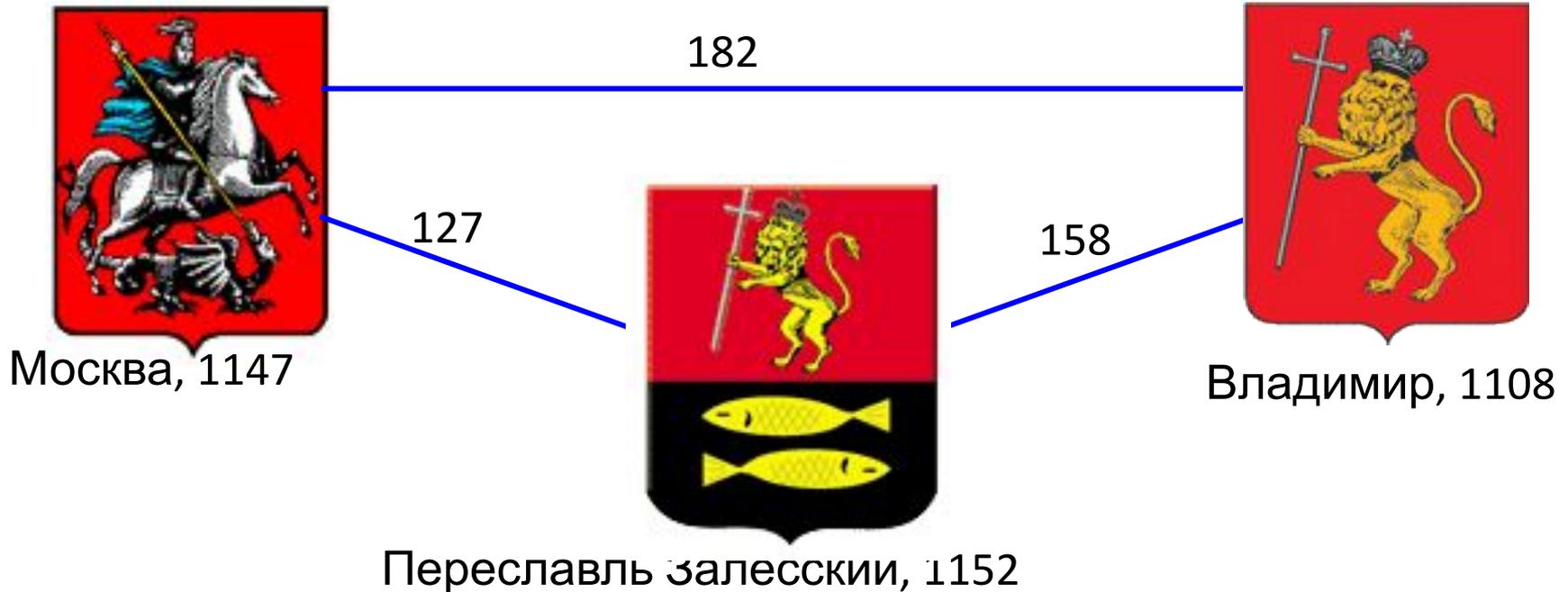
**Ориентированный граф** - граф, вершины которого соединены дугами.

С помощью таких графов могут быть представлены схемы односторонних отношений



# 3. Взвешенный граф

**Взвешенный граф** – это граф, у которого вершины или рёбра (дуги) несут дополнительную информацию (вес).



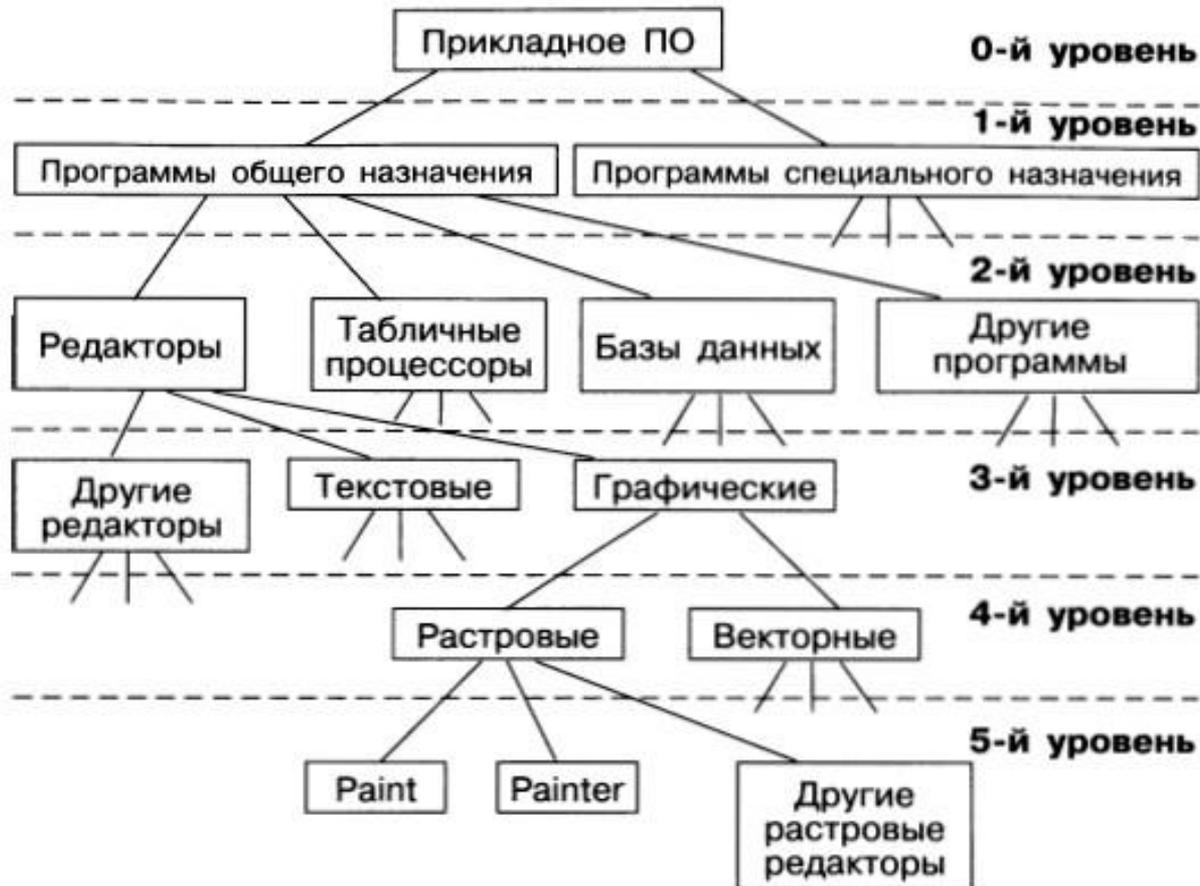
# 4. Семантическая сеть

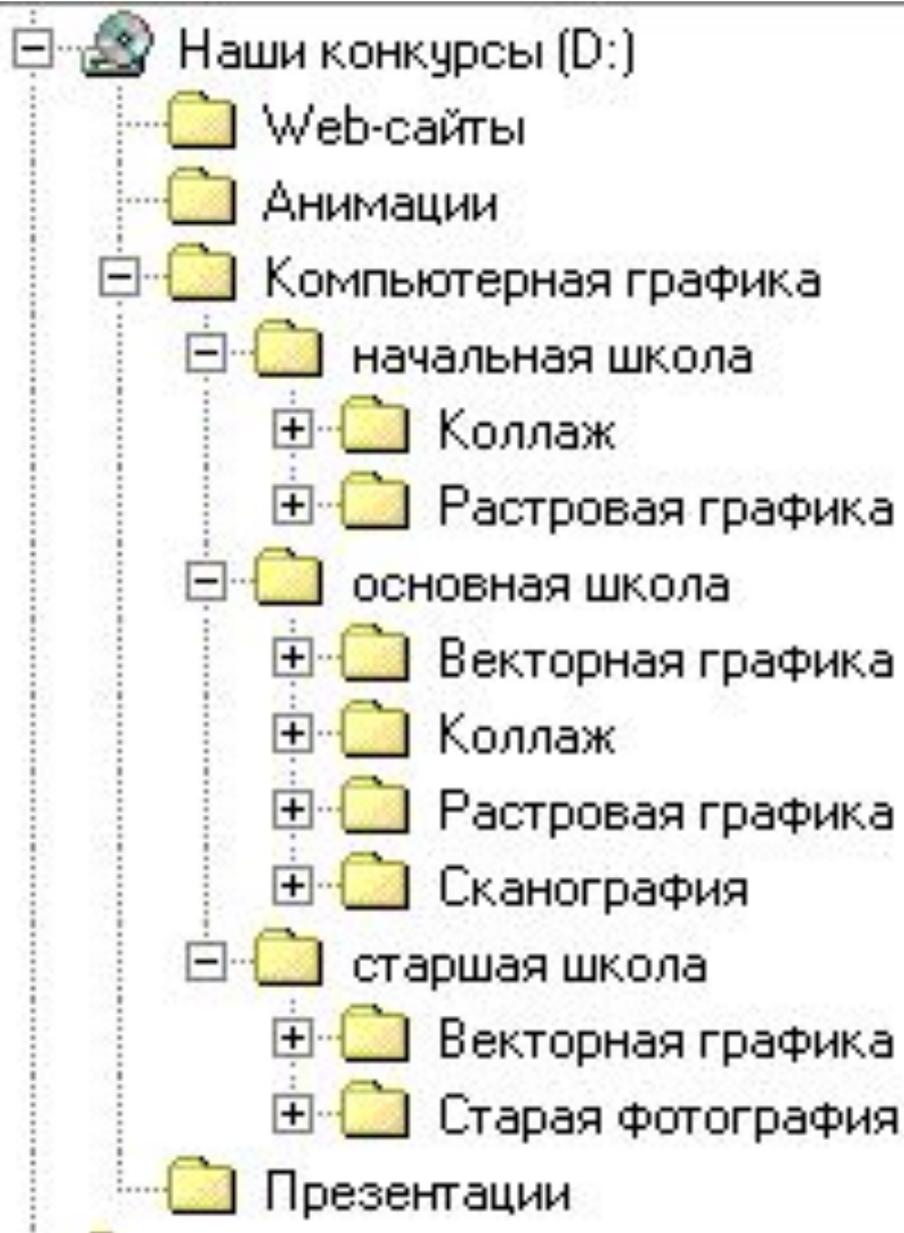
Граф с циклом называют **сетью**



# 5. Дерево

**Дерево** – граф иерархической структуры. Между любыми двумя его вершинами существует единственный путь. Дерево не содержит циклов и петель.





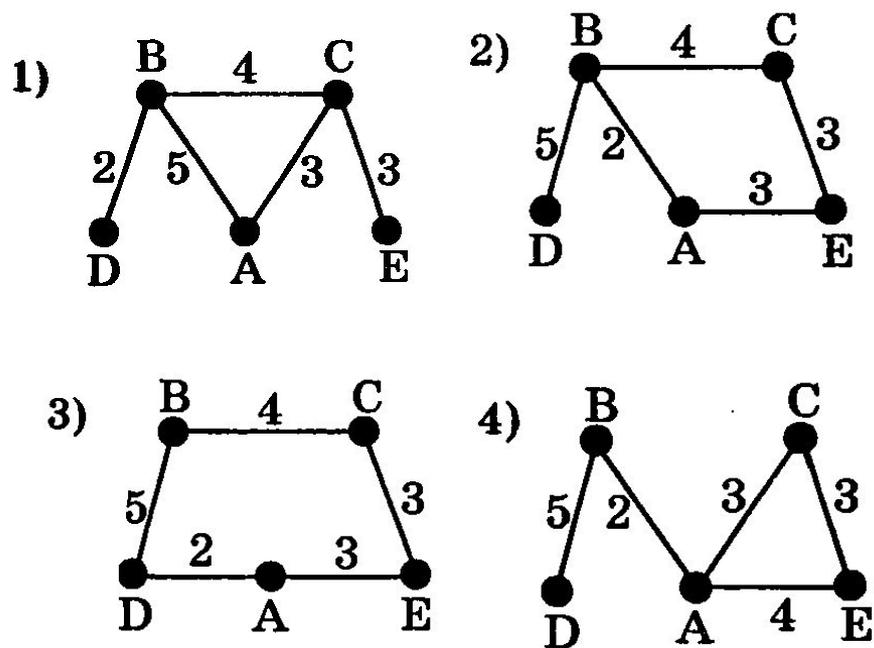
Укажите корневую  
вершину, объекты 1-  
го, 2-го и 3-го уровней

# Решение задач с помощью графов

# Задача 2

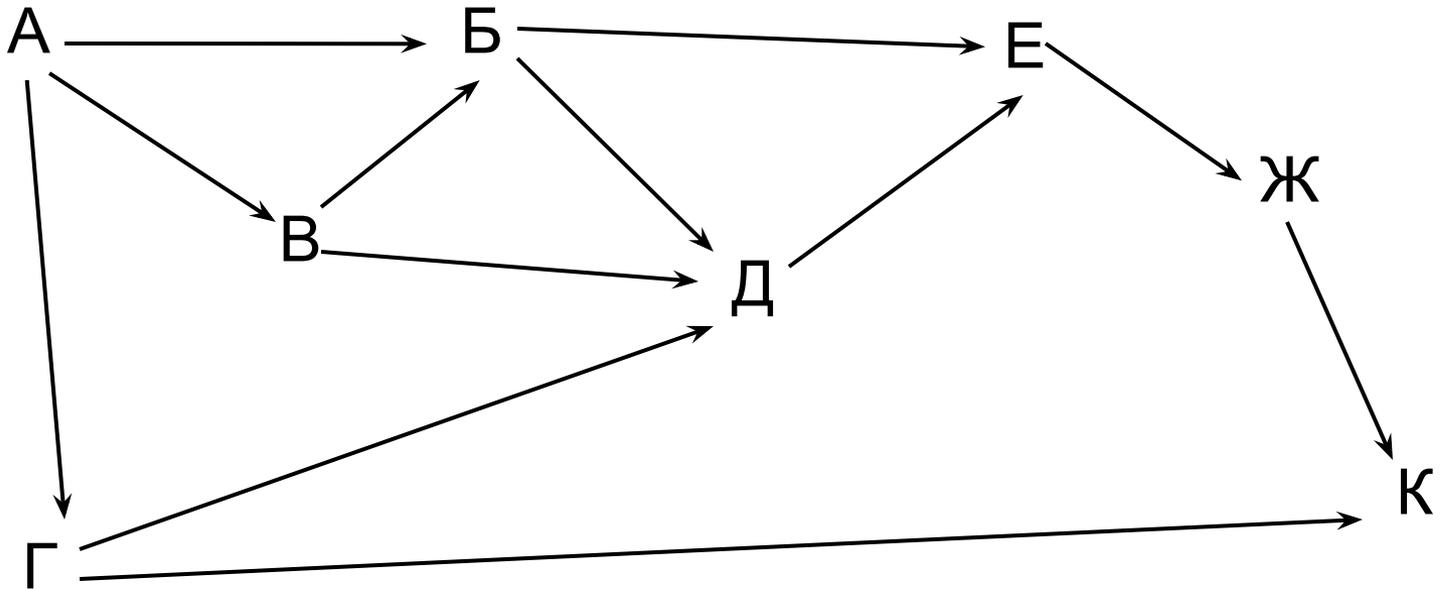
В таблице приведена стоимость перевозок между соседними железнодорожными станциями. Укажите схему, соответствующую таблице.

	A	B	C	D	E
A				2	3
B			4	5	
C		4			3
D	2	5			
E	3		3		

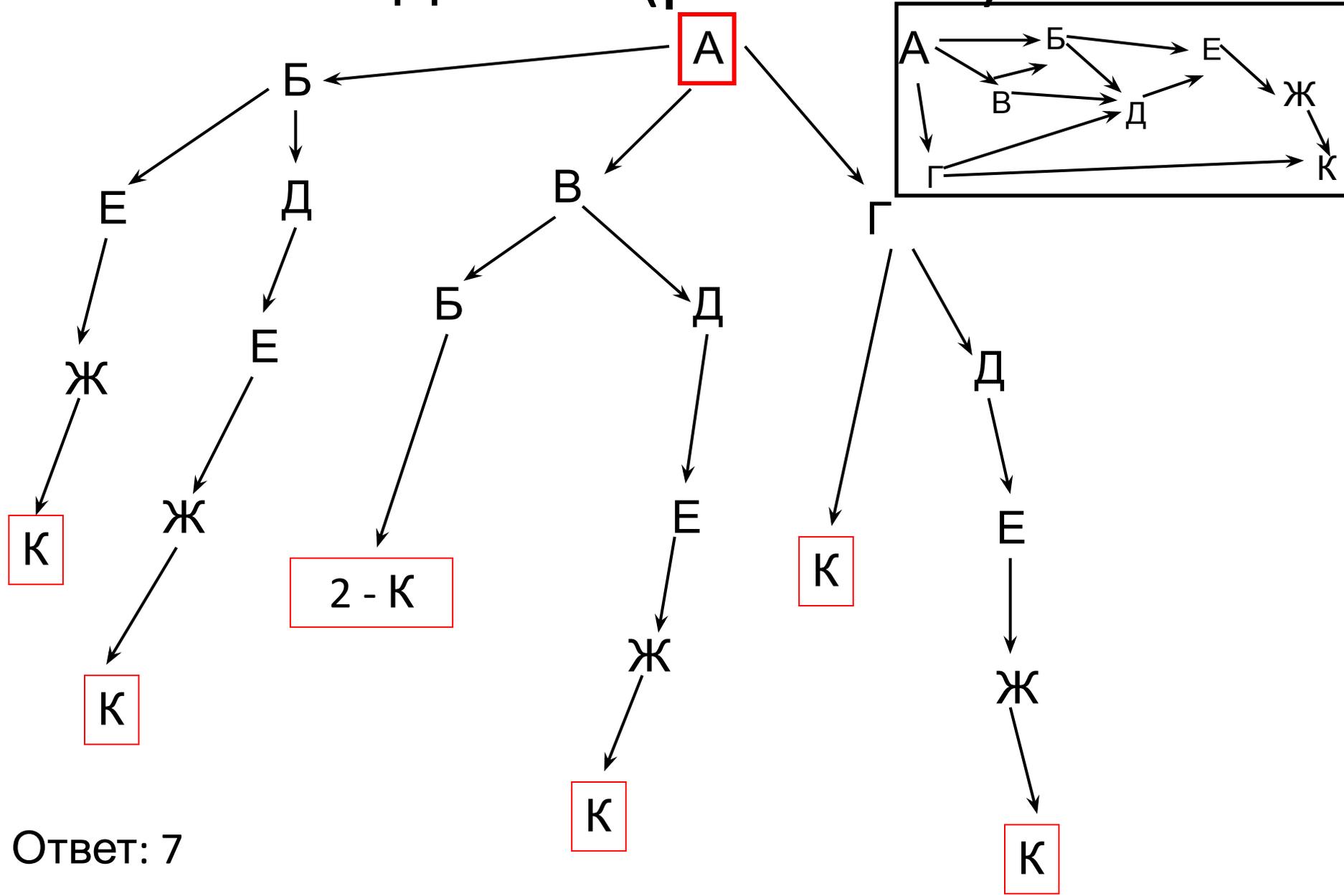


# Задача 3

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



# Задача 3 (решение)



Ответ: 7

# Задача 4

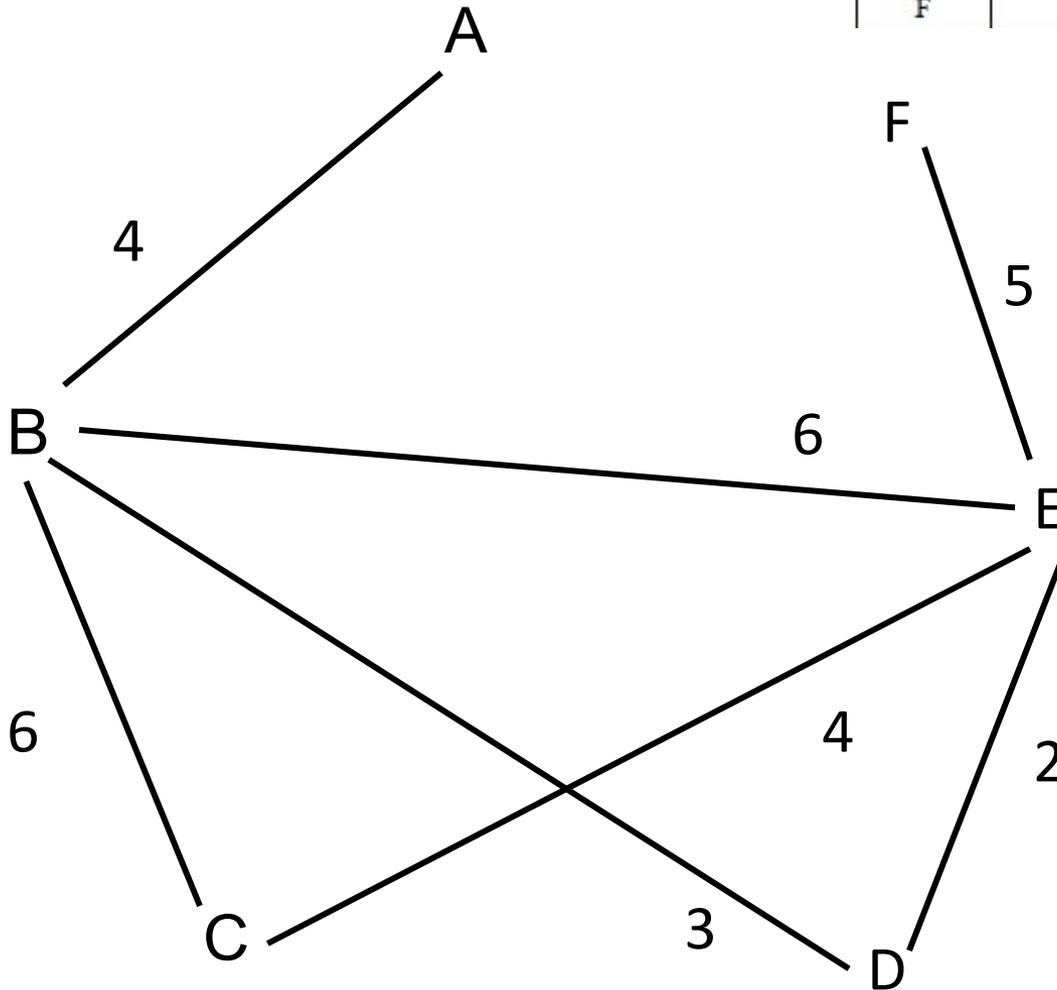
Между населёнными пунктами A, B, C, D, E, F построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице. (Отсутствие числа в таблице означает что прямой дороги между пунктами нет.)

	A	B	C	D	E	F
A		4				
B	4		6	3	6	
C		6			4	
D		3			2	
E		6	4	2		5
F					5	

Определите длину кратчайшего пути между пунктами A и F (при условии, что передвигаться можно только по построенным дорогам).

# Задача 4 (решение)

	A	B	C	D	E	F
A		4				
B	4		6	3	6	
C		6			4	
D		3			2	
E		6	4	2		5
F					5	



- ABEF = 15
- ABCEF = 19
- ABDEF = 14

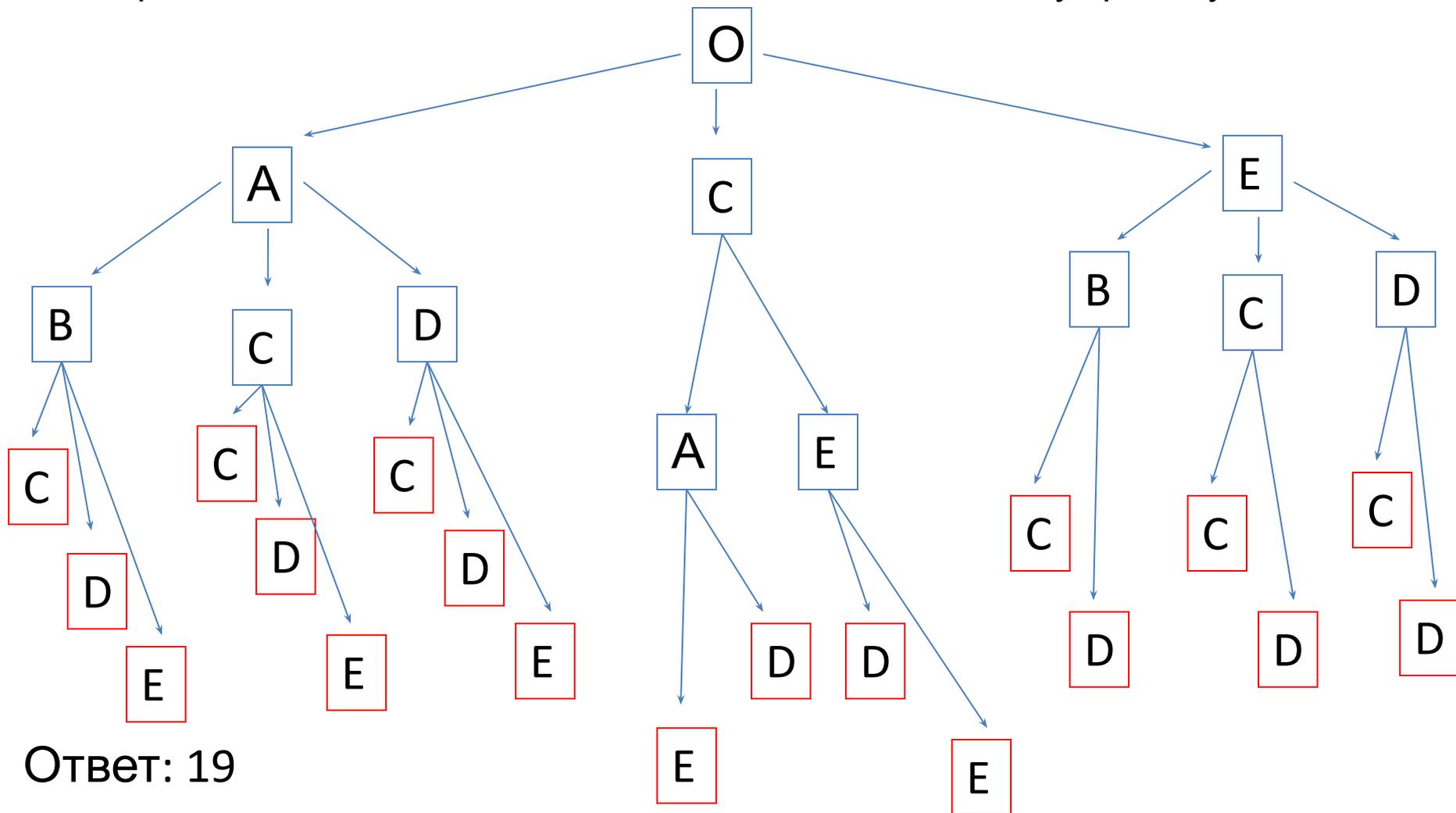
Ответ: 14

# Задача № 5

Для составления цепочек используются бусины, помеченные буквами: А, В, С, D, Е. На первом месте в цепочке стоит одна из бусин А, С, Е. На втором — любая гласная, если первая буква согласная, и любая согласная, если первая гласная. На третьем месте - одна из бусин С, D, Е, не стоящая в цепочке на первом месте. Сколько цепочек можно создать по этому правилу?

## Задача 5 (решение)

Для составления цепочек используются бусины, помеченные буквами: А, В, С, D, Е. На первом месте в цепочке стоит одна из бусин А, С, Е. На втором — любая гласная, если первая буква согласная, и любая согласная, если первая гласная. На третьем месте - одна из бусин С, D, Е, не стоящая в цепочке на первом месте. Сколько цепочек можно создать по этому правилу?



Ответ: 19