

# Графы и деревья - модели взаимосвязей

Антонида Александровна Колесник,

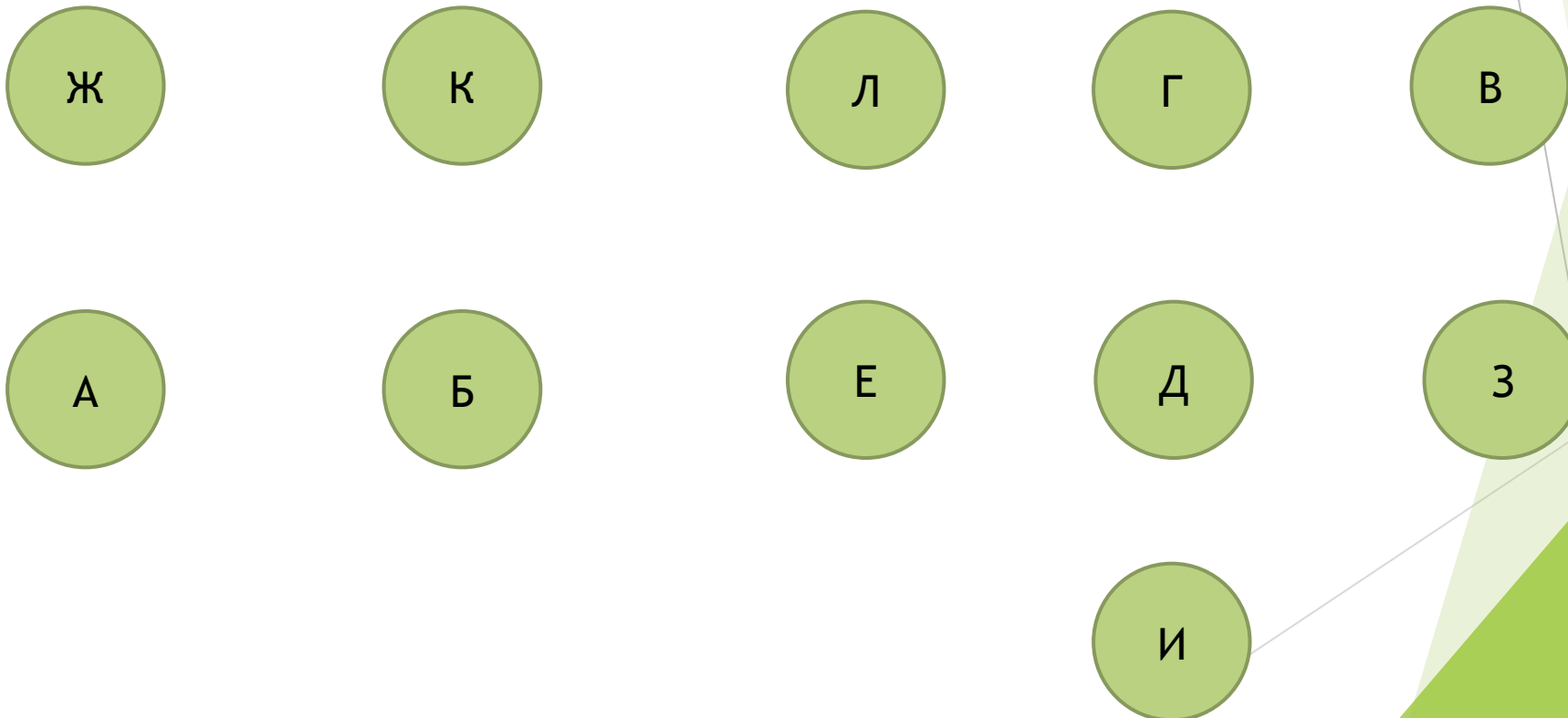
ГБОУ гимназия 586

**Будем считать команду дружной, если любые 2 её игрока либо дружат между собой, либо их можно соединить цепочкой общих друзей.**

**Известно, что Аня дружит с Борей, Ева с Дашей, Гена с Ваней, Женя с Костей, Ира с Дашей, Гена с Евой, Боря с Женей, Лена с Геной, Даша с Зоей, Боря с Костей и Даша с Ваней.**

**Дружная ли это команда?**

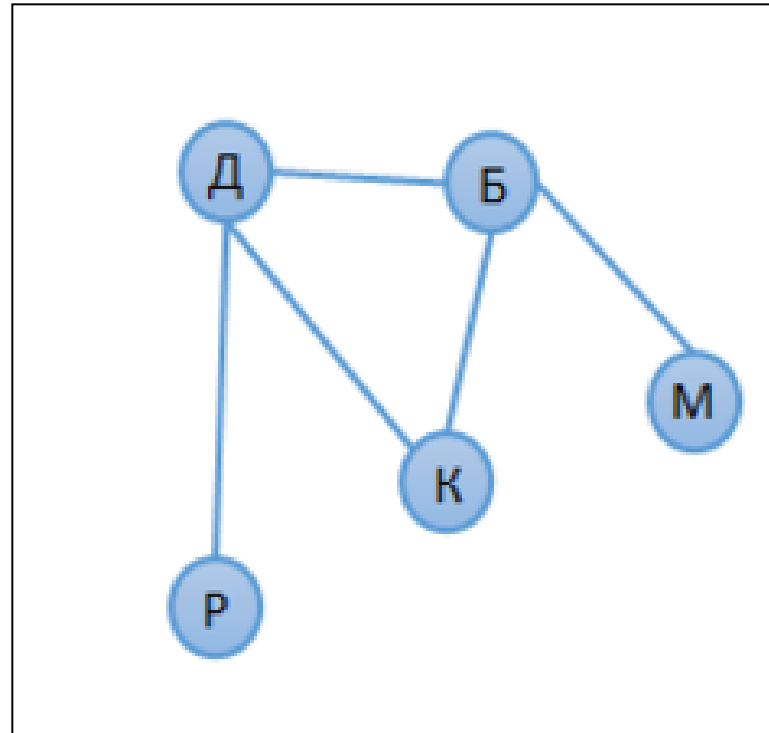
Аня дружит с Борей, Ева с Дашей, Гена с Ваней, Женя с Костей, Ира с Дашей, Гена с Евой, Боря с Женей, Лена с Геной, Даша с Зоей, Боря с Костей и Даша с Ваней.



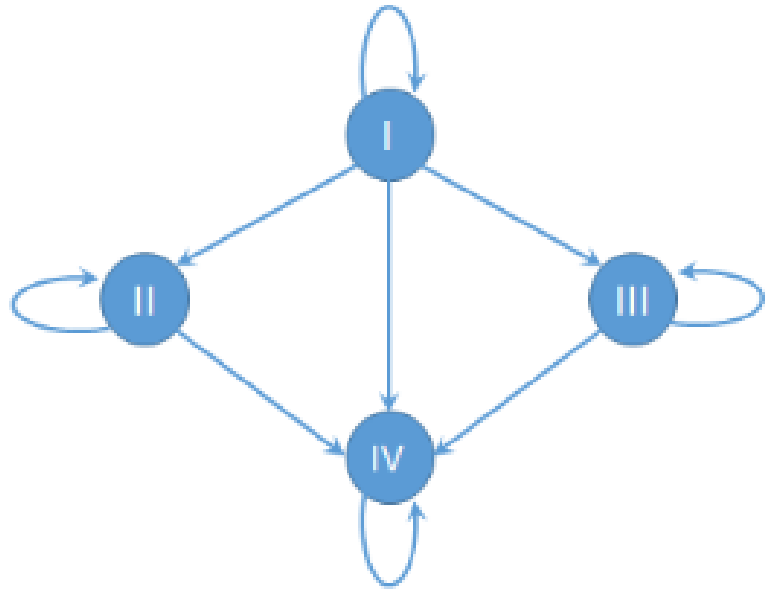
# Граф - средство для наглядного представления состава и структуры системы

словесное описание некоторой местности:

Автомобильные дороги проложены между: Дедкино и Бабкино, Дедкино и Кошкино, Бабкино и Мышкино, Бабкино и Кошкино, Кошкино и Репкино



# Ориентированный граф



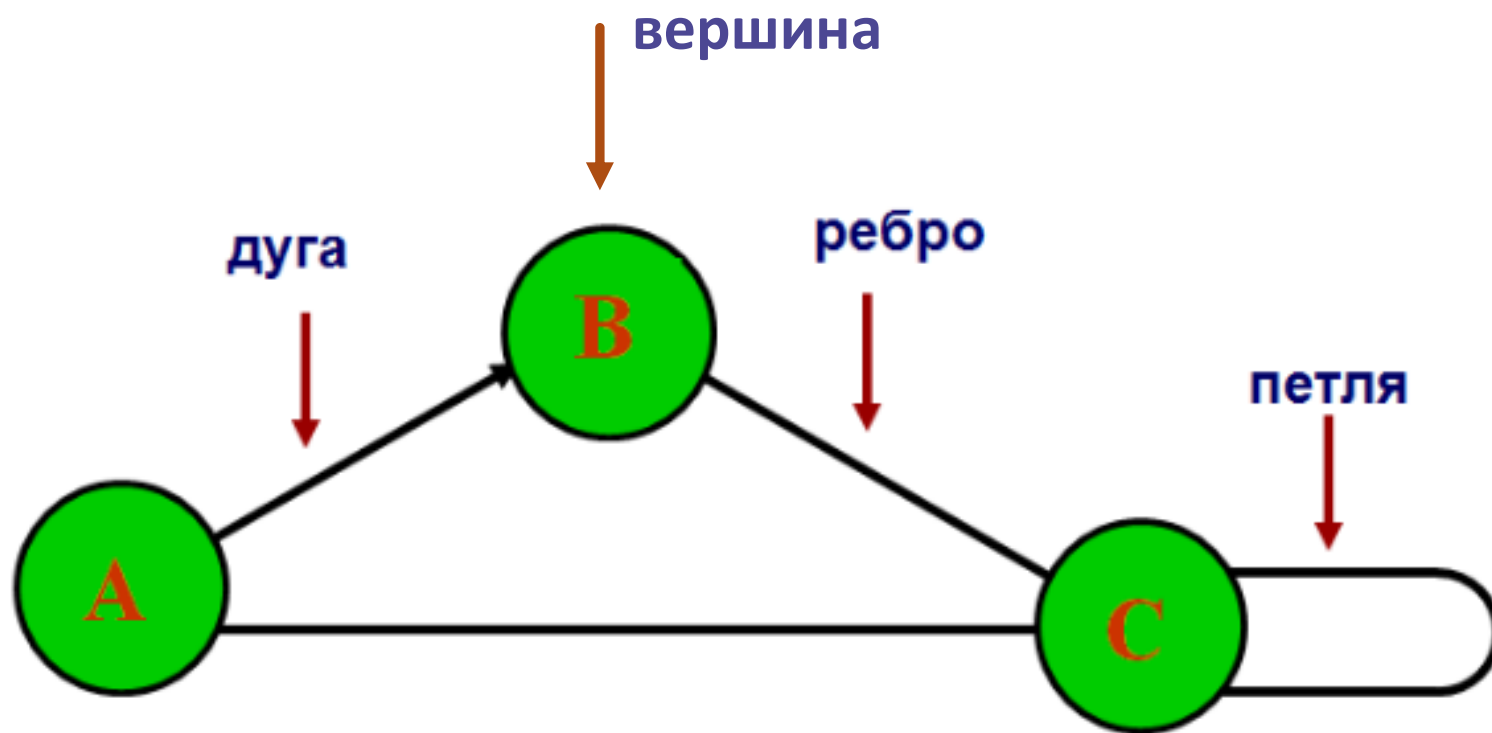
Граф на рис. показывает возможные варианты переливания крови. Связи между вершинами данного графа несимметричны, и поэтому изображаются направленными линиями со стрелками.

# Взвешенный граф

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



# Состав графа



# Иерархические структуры (деревья)

Иерархия – это многоуровневая организация объектов

Основным свойством дерева является то, что между любыми двумя его вершинами существует единственный путь



**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 гласная, и любая согласная, если первая согласная.**

**На третьем месте — одна из бусин С, D, Е, не стоящая в цепочке на первом месте.**

**Сколько цепочек можно создать по этому правилу?**

---

**Для составления цепочек используются бусины, помеченные буквами: А, В, С, D, Е.**

**На первом месте в цепочке стоит одна из бусин А, С, D.**

**На втором — любая согласная, если первая буква гласная, и любая гласная, если первая согласная.**

**На третьем месте — одна из бусин С, D, Е, не стоящая в цепочке на первом или втором месте.**

**Сколько цепочек можно создать по этому правилу?**

---

**Для составления цепочек используются бусины, помеченные цифрами: 2, 3, 4, 7, 8.**

**На первом месте в цепочке стоит одна из бусин 2, 4, 7.**

**На втором — любая четная, если первая цифра нечетная, и любая нечетная, если первая четная.**

**На третьем месте — одна из бусин 2, 7, 8, не стоящая в цепочке на первом или втором месте.**

**Сколько цепочек можно создать по этому правилу?**

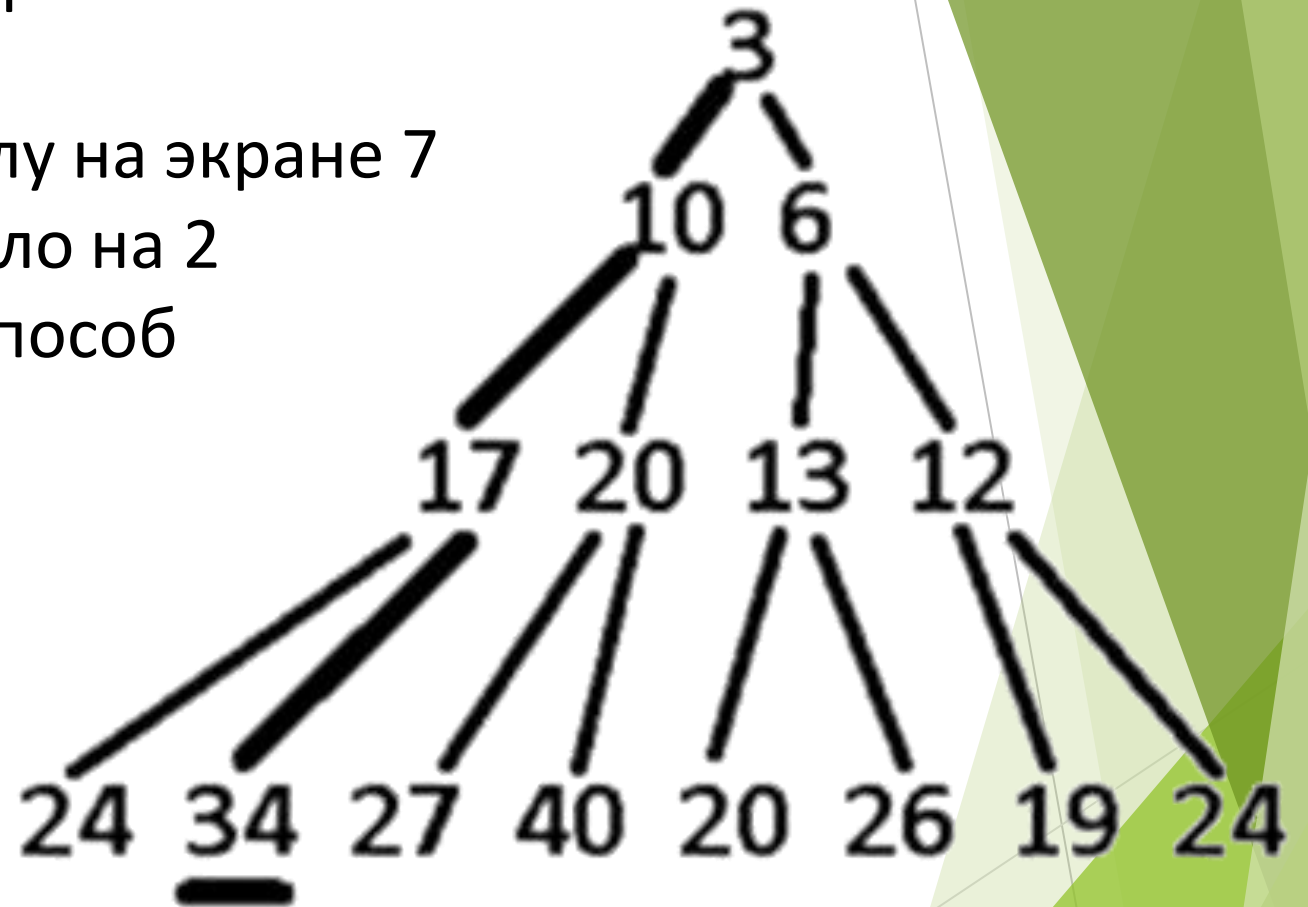
---

На испорченном калькуляторе работают только две клавиши.

Клавиша «+» прибавляет к числу на экране 7

Команда «\*» умножает это число на 2

Придумайте самый короткий способ превратить число 3 в 34.



**Испорченный калькулятор умеет выполнять 2 команды:**

**№1- умножает число на экране на 2,**

**№2 - вычитает из числа на экране 1.**

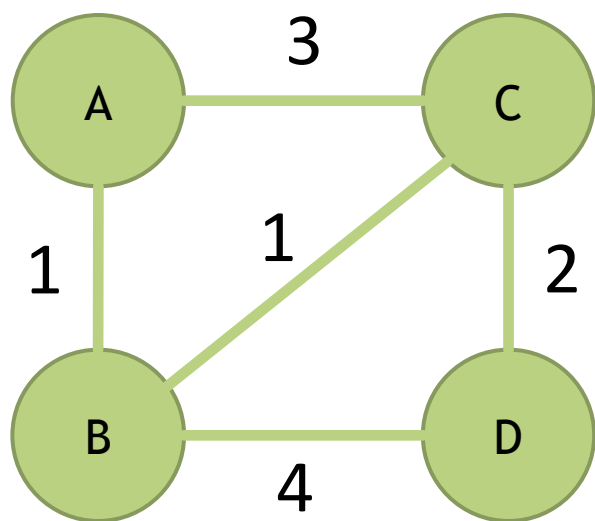
**Какая самая короткая последовательность команд превратит число 5 в 14?**

---

# Нахождение пути

	A	B	C	D
A		1	3	
B	1		1	4
C	3	1		2
D		4	2	

Между населенными пунктами А, В, С, D построены дороги, протяженность которых приведена в таблице. Определите кратчайший путь между пунктами А и D (при условии, что передвигаться можно только по построенным дорогам)



$$AB+BD=1+4=5$$

$$AB+BC+CD=1+1+2=4$$

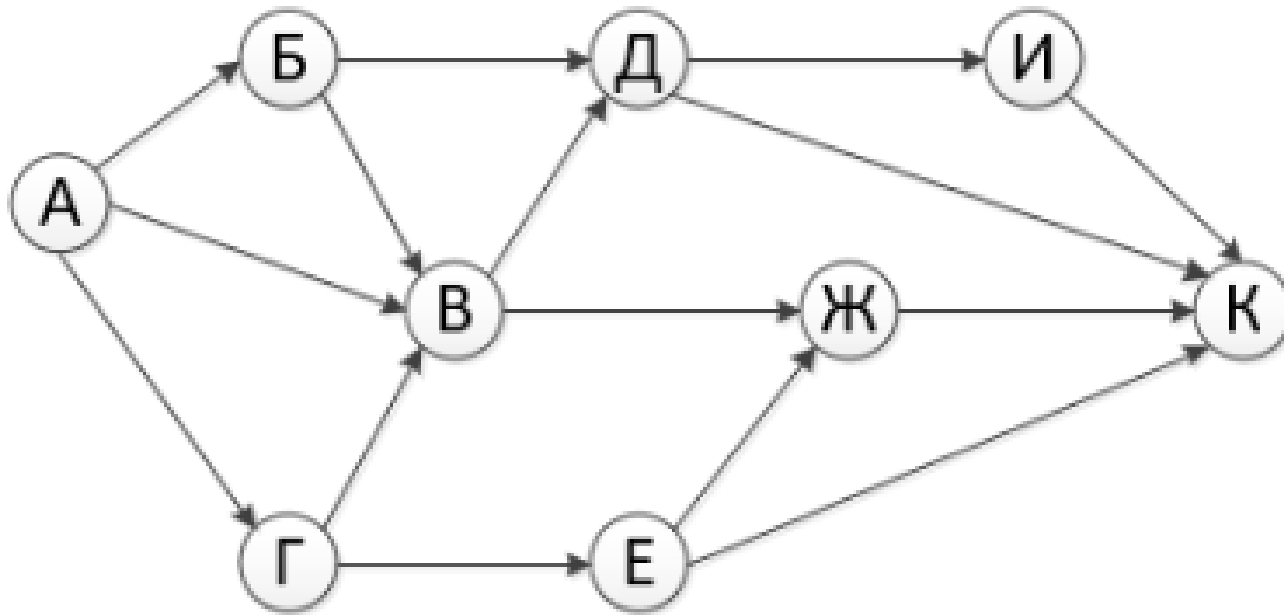
$$AC+CD=3+2=5$$

$$AC+CB+BD=3+1+4=8$$

	A	B	C	D
A		3	8	7
B	3		7	2
C	8	7		2
D	7	2	2	

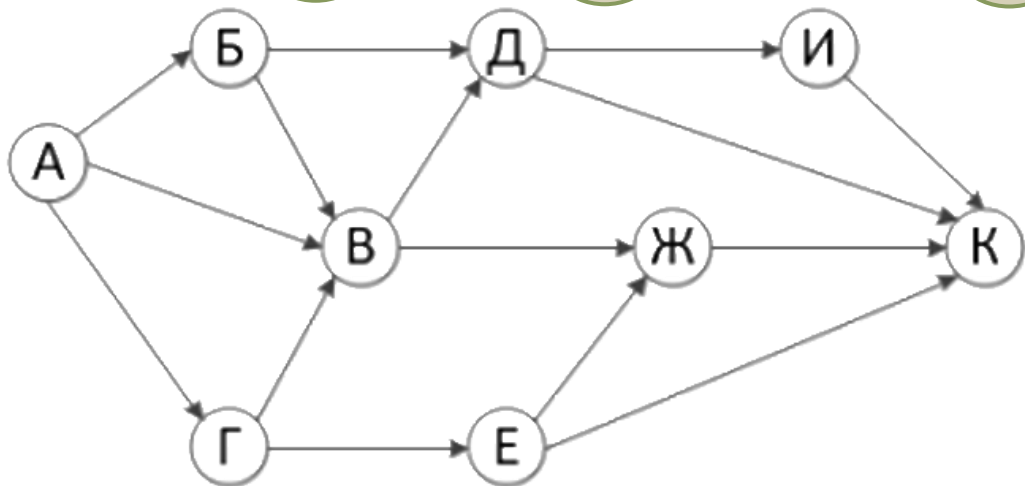
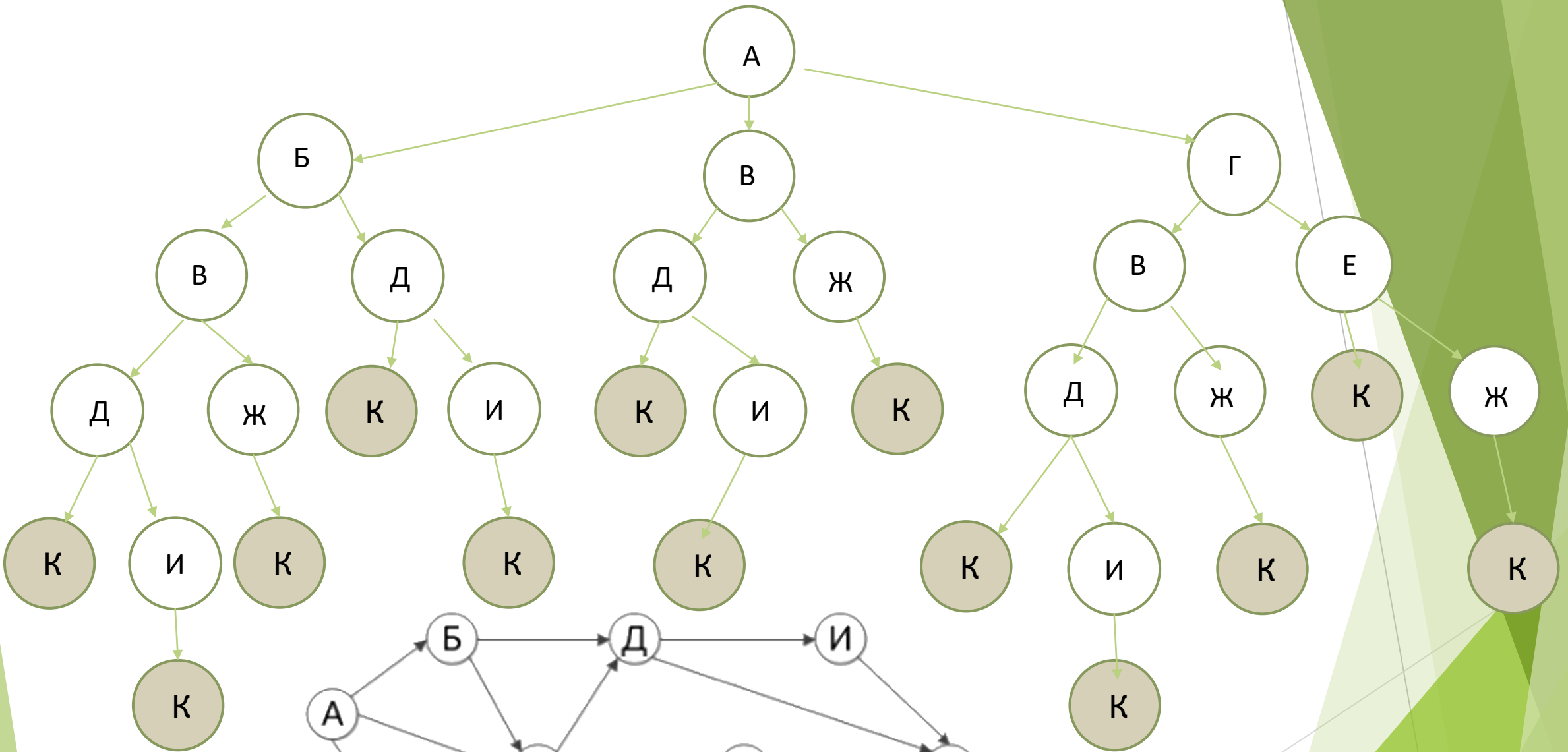
Между населенными пунктами A, B, C, D построены дороги, протяженность которых приведена в таблице. Определите кратчайший путь между пунктами A и C (при условии, что передвигаться можно только по построенным дорогам)

# Количество путей



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

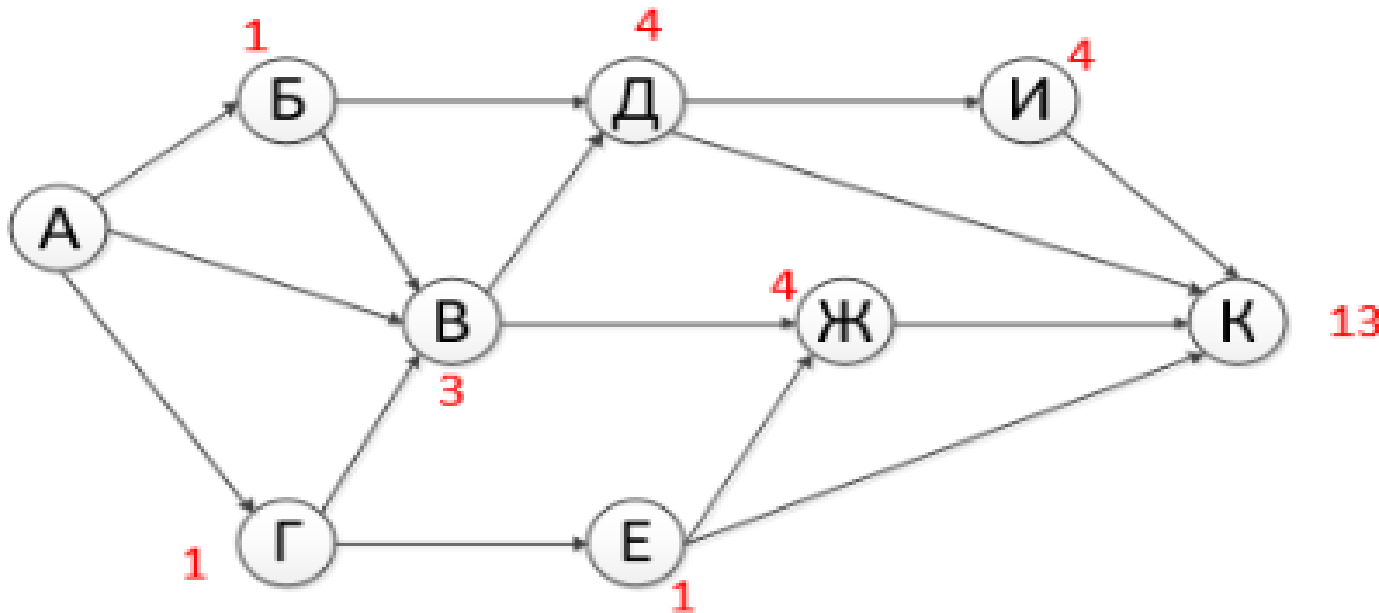




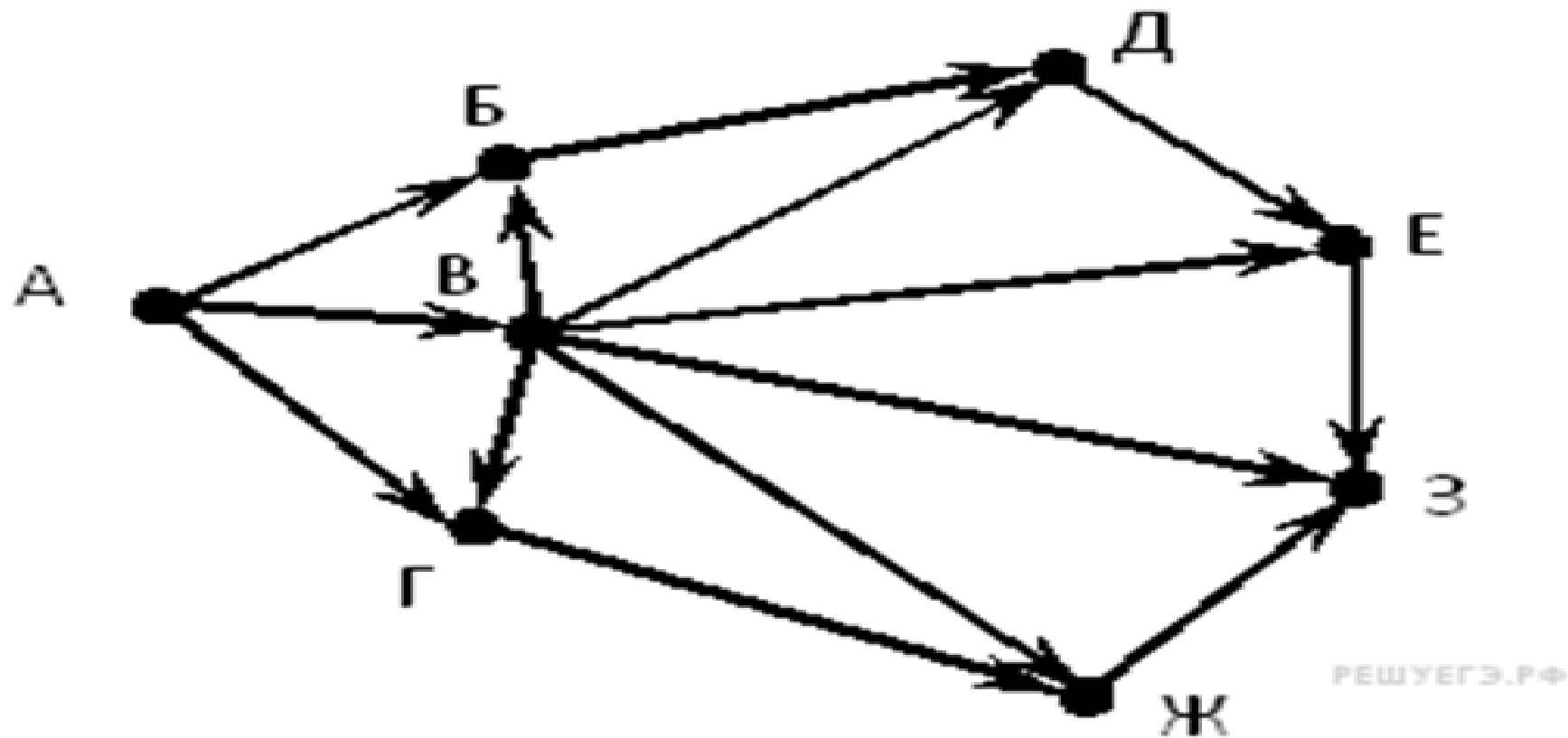
В основе решения лежит следующая довольно простая и очевидная идея: если в некоторую вершину  $X$  можно попасть только из вершин  $Y_1, Y_2, \dots, Y_M$ , то количество путей из начальной точки  $A$  в  $X$  вычисляется как

$$N_X = N_{Y_1} + N_{Y_2} + N_{Y_3} + \dots + N_{Y_M}$$

где  $N_X$  обозначает количество путей из вершины  $A$  в некоторую вершину  $X$ .



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

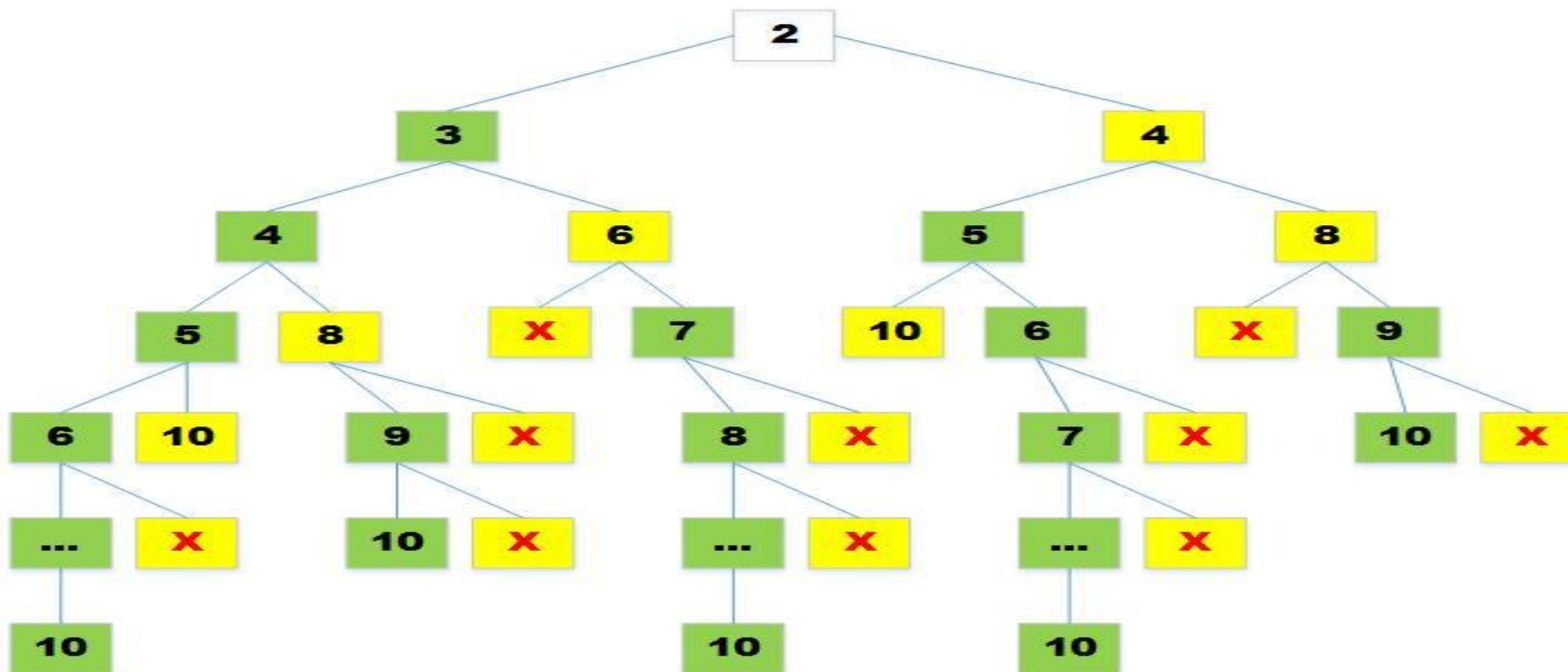


У исполнителя Удвоитель две команды, которым присвоены номера:

№1. прибавь 1, 

№2. умножь на 2. 

Первая из них увеличивает число на экране на 1, вторая удваивает его. Программа для Удвоителя — это последовательность команд. Сколько есть программ, которые число 2 преобразуют в число 10?



**У исполнителя Удвоитель две команды, которым присвоены номера:  
№1. прибавь 2,  
№2. умножь на 3.**

**Первая из них увеличивает число на экране на 2, вторая утраивает его. Программа для Удвоителя — это последовательность команд. Сколько есть программ, которые число 1 преобразуют в число 15?**