

# Моделирование

## Списки и деревья. Графы

### Дома:

1) §16, 17

2) РЭШ Урок №2 «Графы»:

- Видеоурок (конспект)
- Тренировочные задания
- Контрольные задания В1 и В2

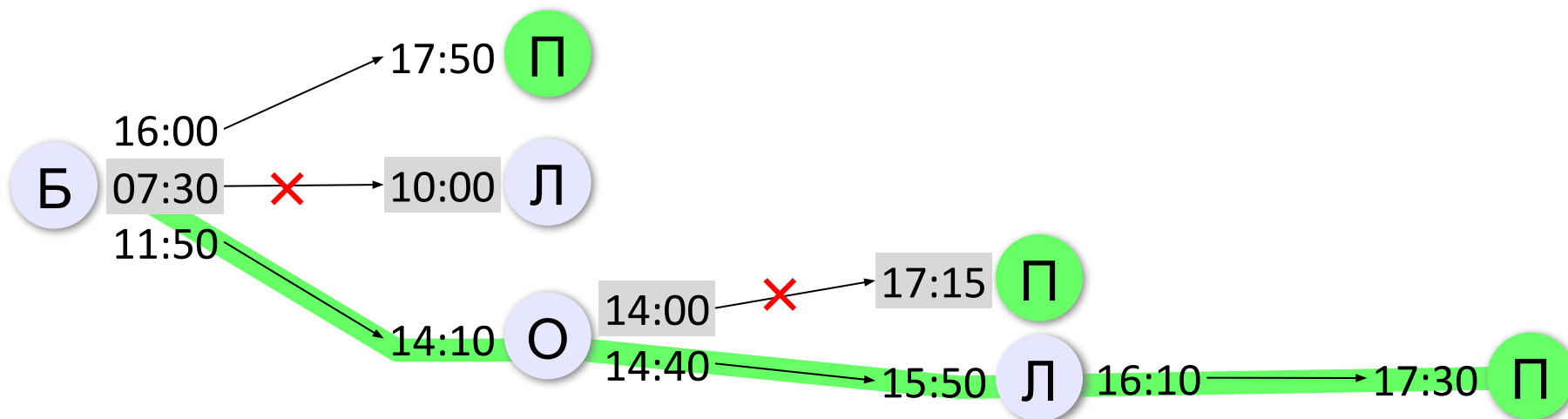
# Оптимальный маршрут (стр. 113)

Из	В	Отправл.	Прибытие
Березовое	Лесное	07:30	10:00
Березовое	Осиновое	11:50	14:10
Лесное	Березовое	12:50	15:20
Полевое	Лесное	13:20	14:40
Осиновое	Полевое	14:00	17:15
Лесное	Осиновое	14:20	15:30
Осиновое	Лесное	14:40	15:50
Березовое	Полевое	16:00	17:50
Лесное	Полевое	16:10	17:30
Полевое	Осиновое	17:40	19:55

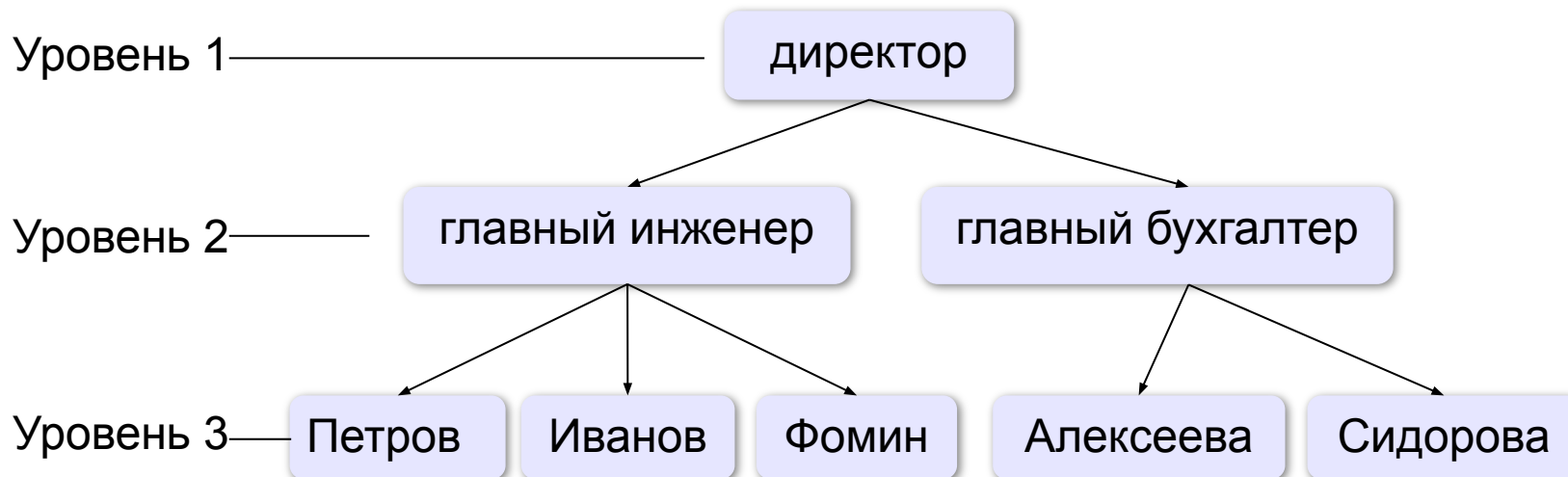
Березовое: 8:00



**Полевое**

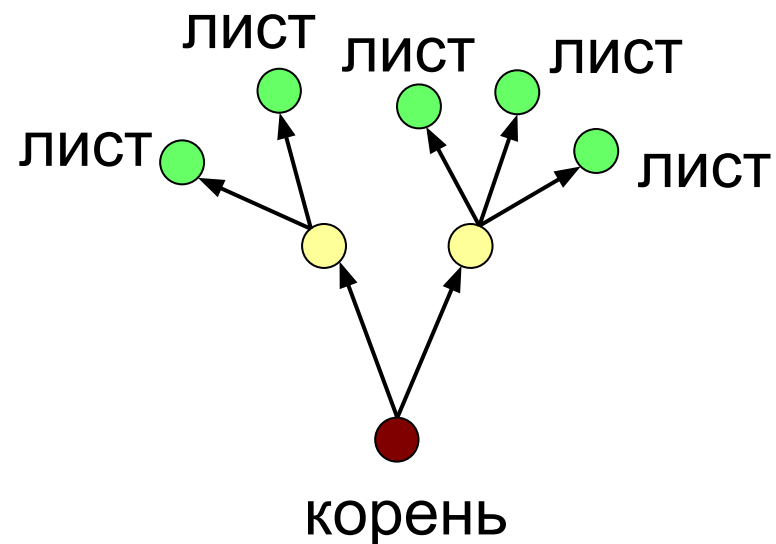


# Что такое дерево?

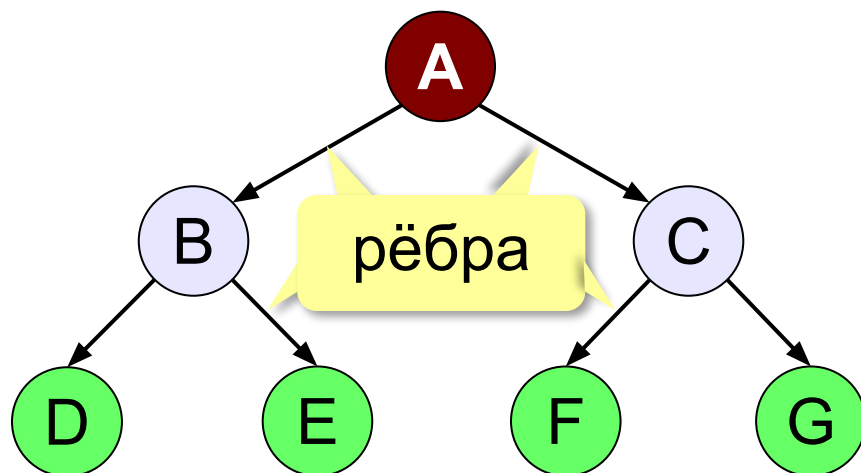


**Дерево** – это структура данных, которая служит моделью многоуровневой структуры (*иерархии*).

**Лес** – это несколько деревьев.



# Из чего состоит дерево?



**A – корень**

**D, E, F, G – листья**

**B, C – промежуточные узлы**

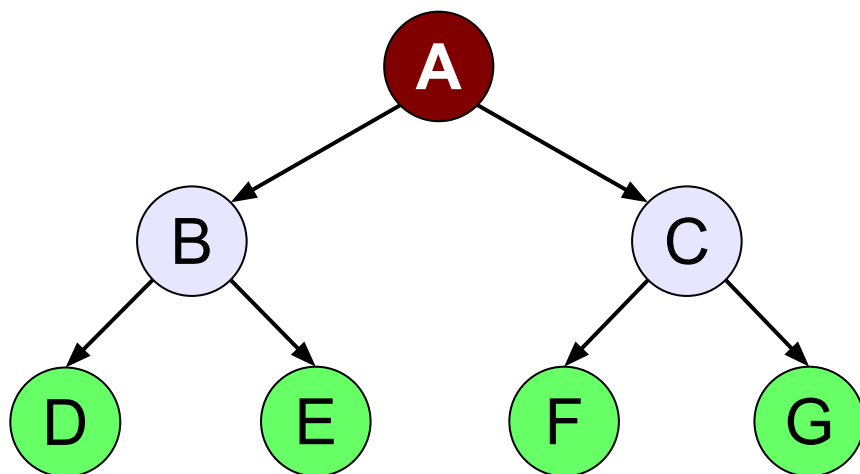
**Путь** — это последовательность узлов, где каждый следующий связан с предыдущим.

**Высота дерева** — это наибольшая длина пути от корня дерева к листу.

# Родители и дети

---

Родитель – сын: между ними есть ребро.



**B – родитель для D и E**  
**D и E – сыновья для B**

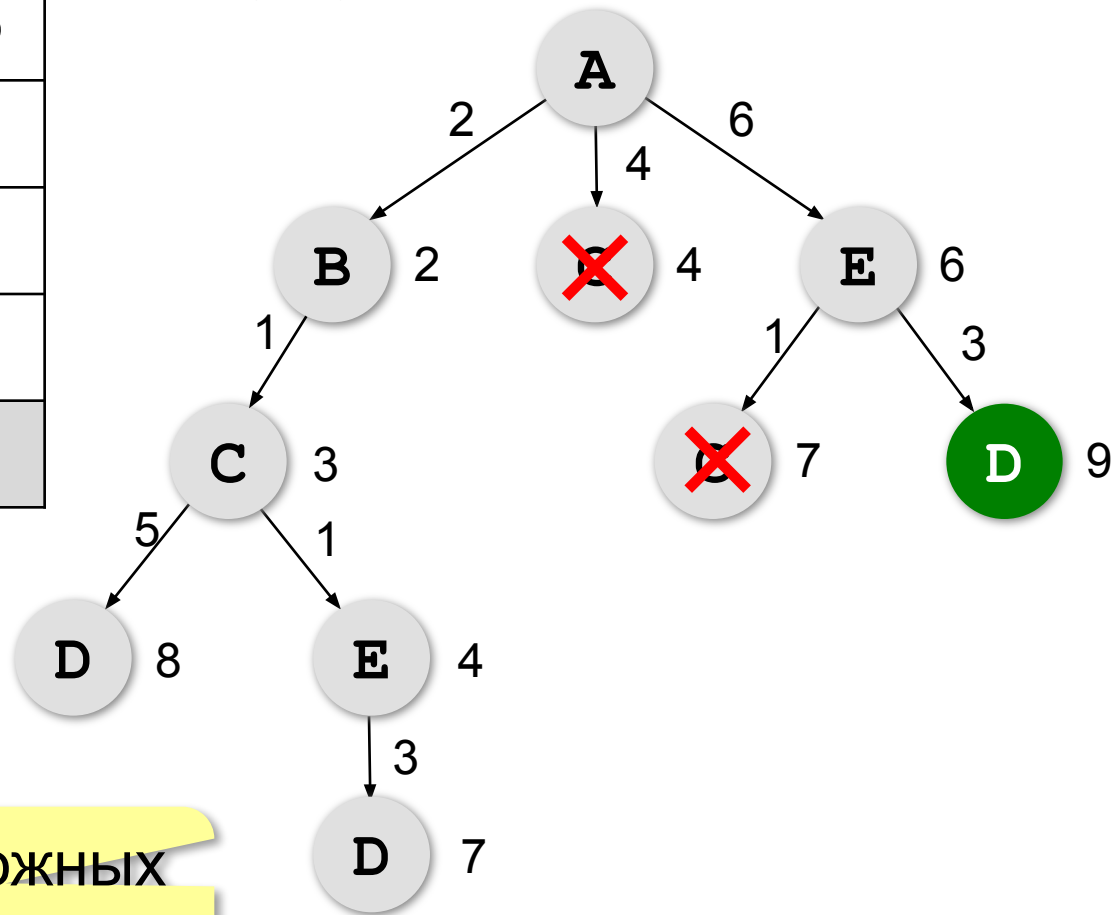
Предок – потомок: между ними есть **путь**.

**A и B – предки для D и E**  
**B, D и E – потомки для A**

# Кратчайший путь (перебор)

	A	B	C	D	E
A		2	4		6
B	2		1		
C	4	1		5	1
D			5		3
E	6		1	3	

Определите кратчайший путь между пунктами A и D.



дерево возможных путей

Ответ: 7

# Задача

---

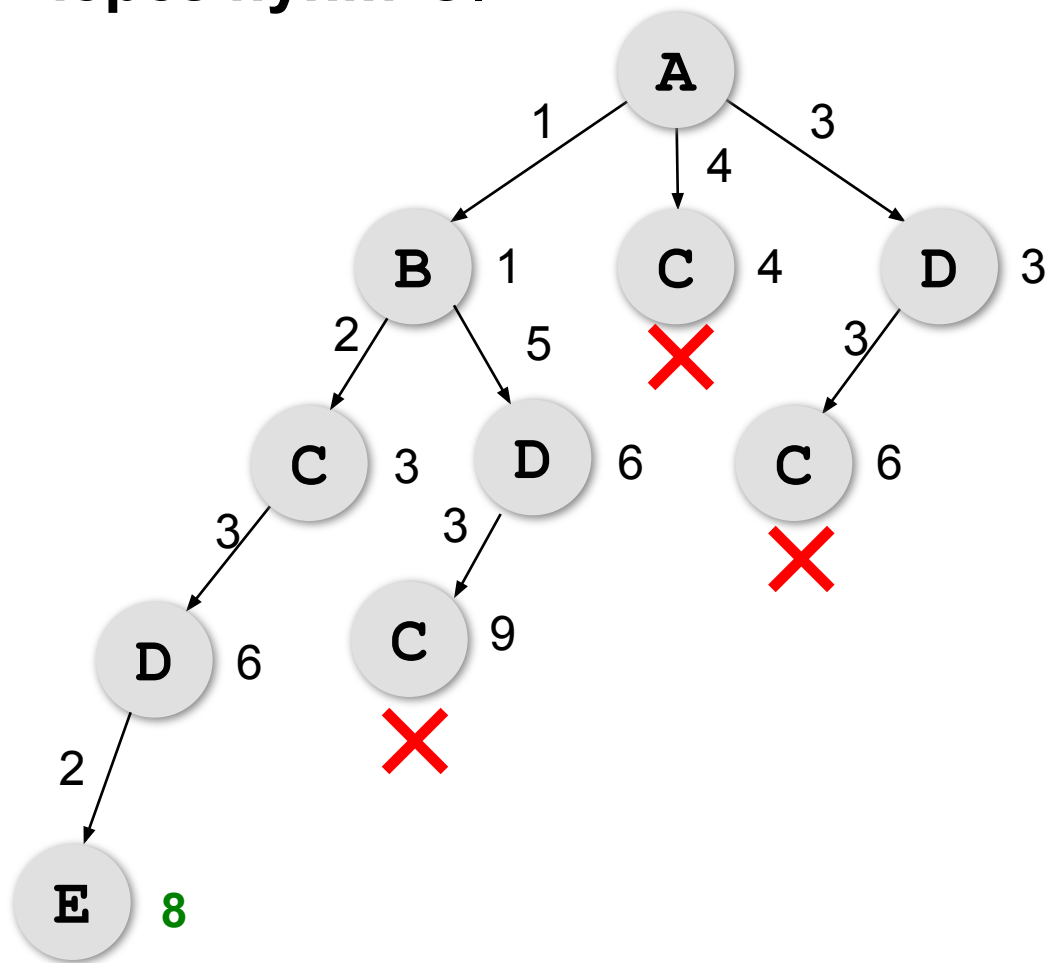
Между населёнными пунктами А, В, С, D, Е построены дороги, протяжённость которых (в километрах) приведена в таблице (см. рисунок). Определите длину кратчайшего пути между пунктами **А** и **Е**, **проходящего через пункт С**. Передвигаться можно только по дорогам, протяжённость которых указана в таблице.

	А	В	С	D	Е
А		1	4	3	7
В	1		2	5	
С	4	2		3	
D	3	5	3		2
Е	7			2	

# Задача

Определите длину кратчайшего пути между пунктами **А** и **Е**, проходящего через пункт **С**.

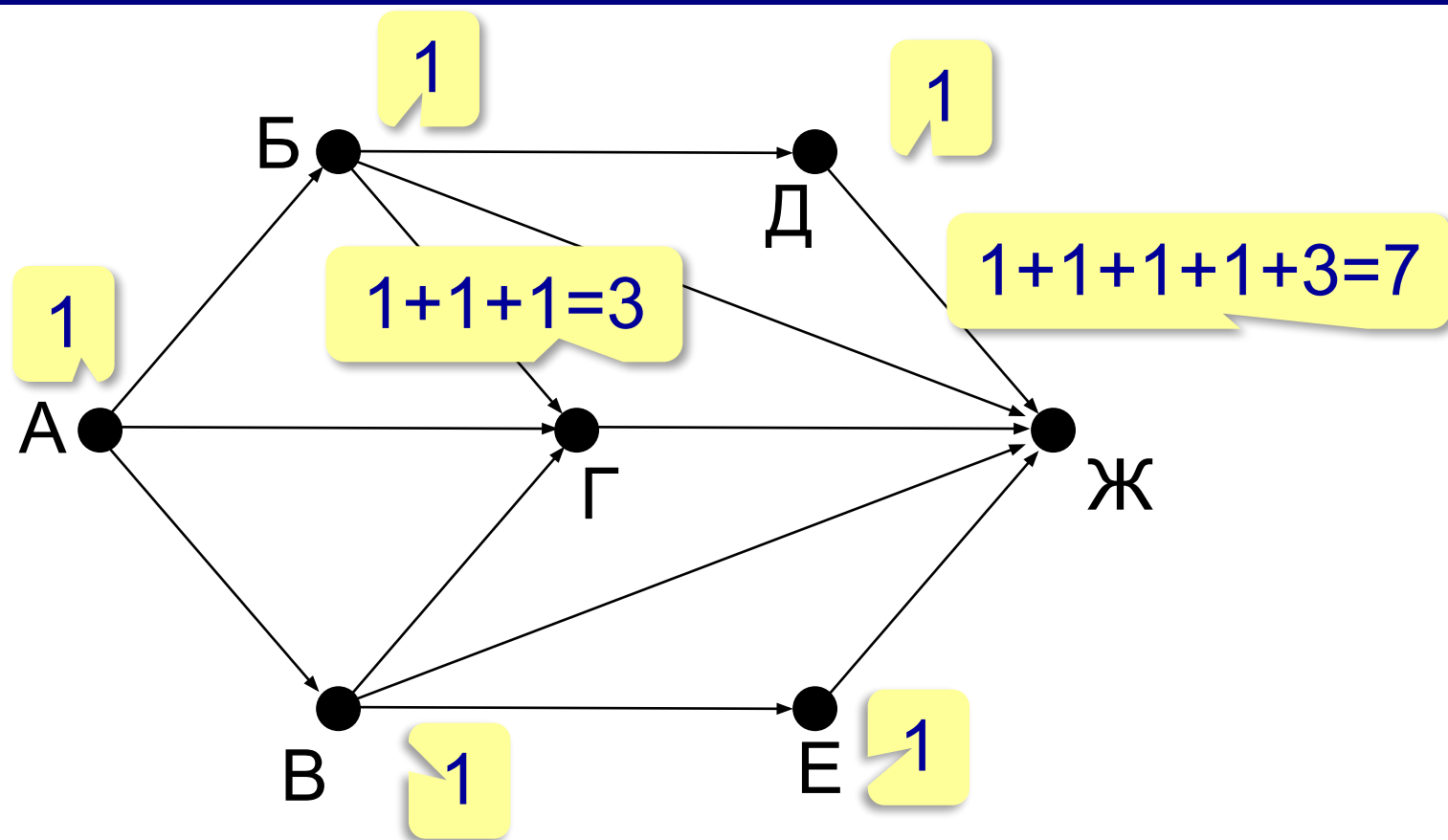
	А	В	С	Д	Е
А		1	4	3	7
В	1		2	5	
С	4	2		3	
Д	3	5	3		2
Е	7			2	



Ответ: 8



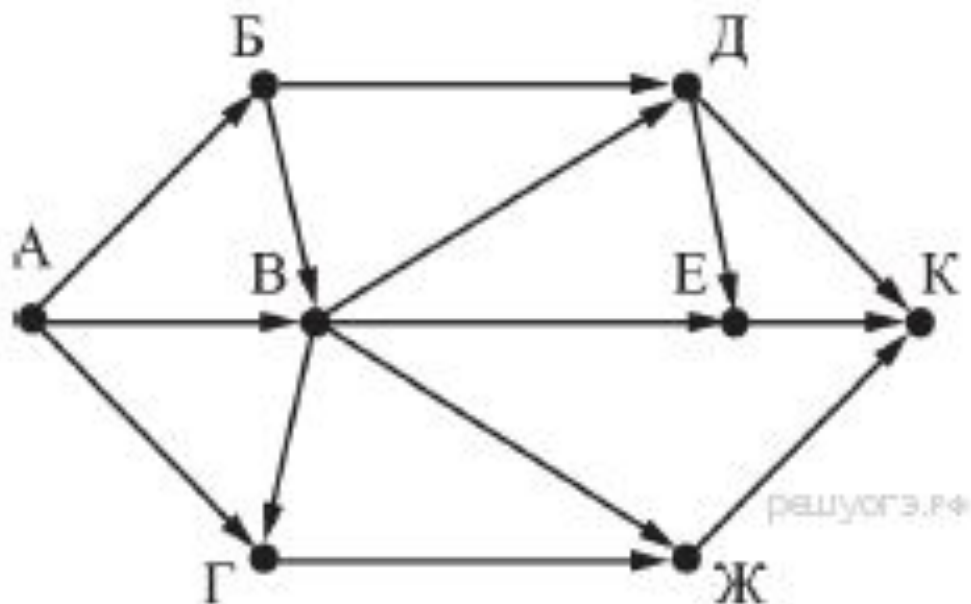
# Количество путей из А в Ж



**!** 
$$N_{\text{Ж}} = N_{\text{Д}} + N_{\text{Б}} + N_{\text{Г}} + N_{\text{В}} + N_{\text{Е}}$$

# Задача

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, проходящих через город В?

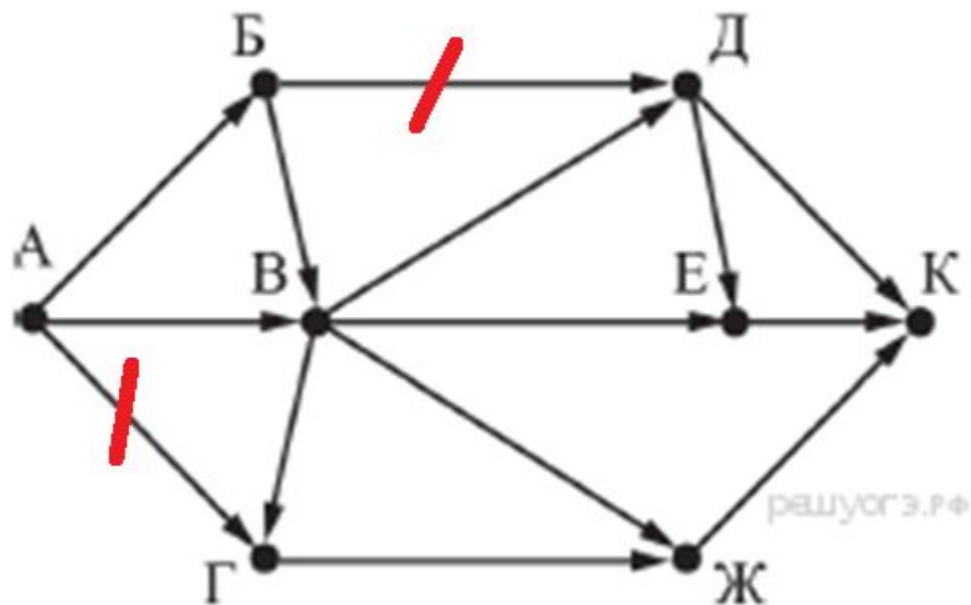


# Задача

$A \rightarrow K$  через  $B$

Решение:

1) вычеркнем те дороги, которые минуют город  $B$ :

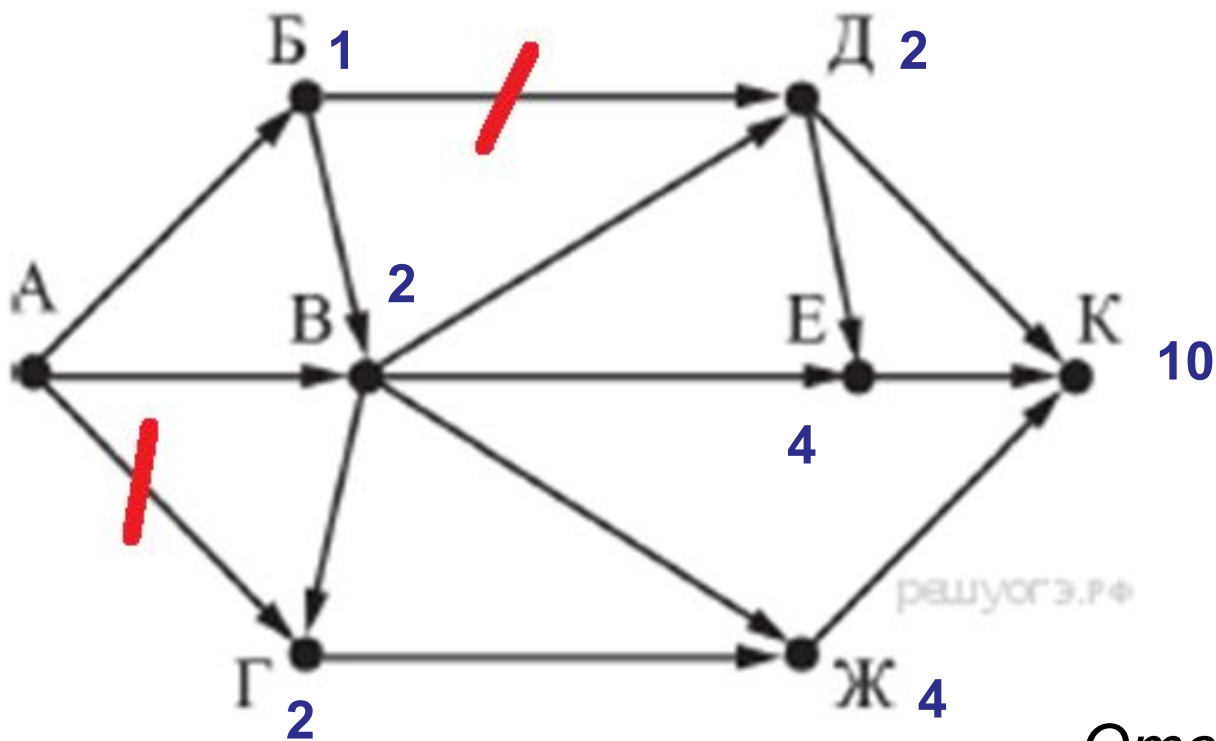


# Задача

А → К через В

Решение:

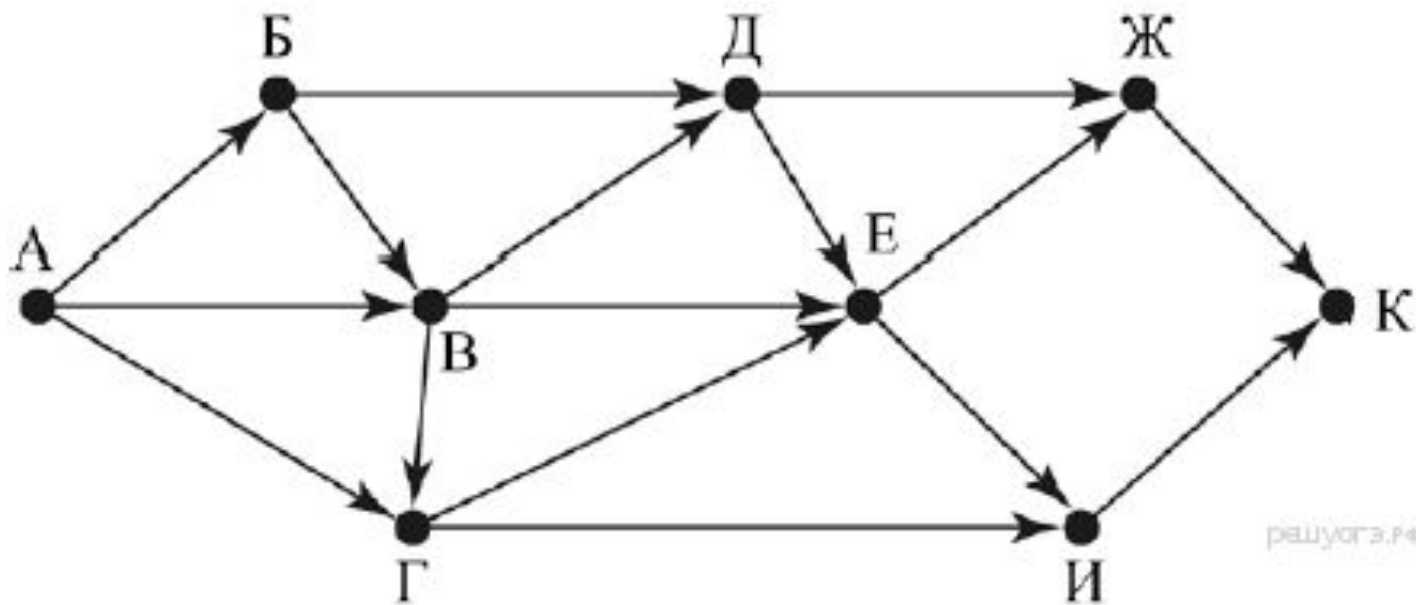
$$K = Д + E + Ж = 2 + 4 + 4 = 10$$



Ответ: 10

# Задача

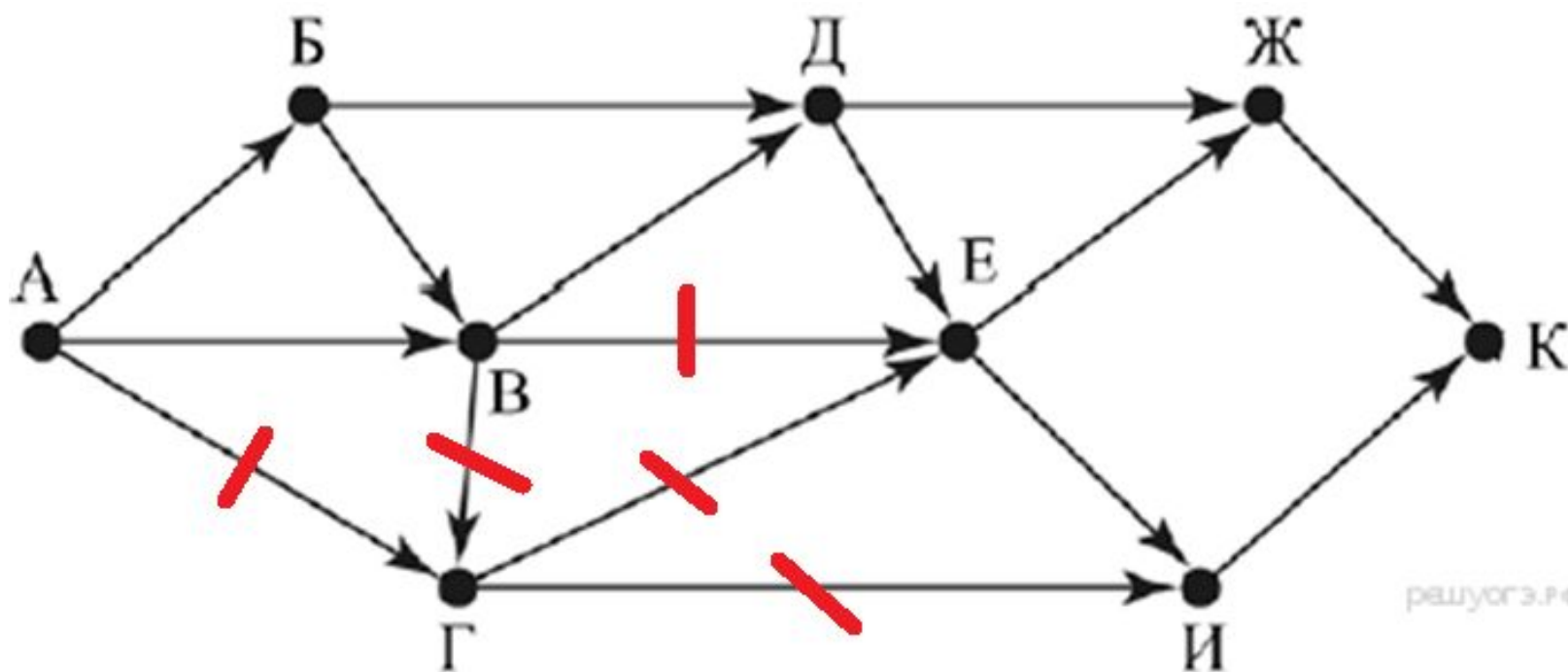
На рисунке — схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город К, проходящих через город Д?



# Задача

А → К через Д?

Решение:



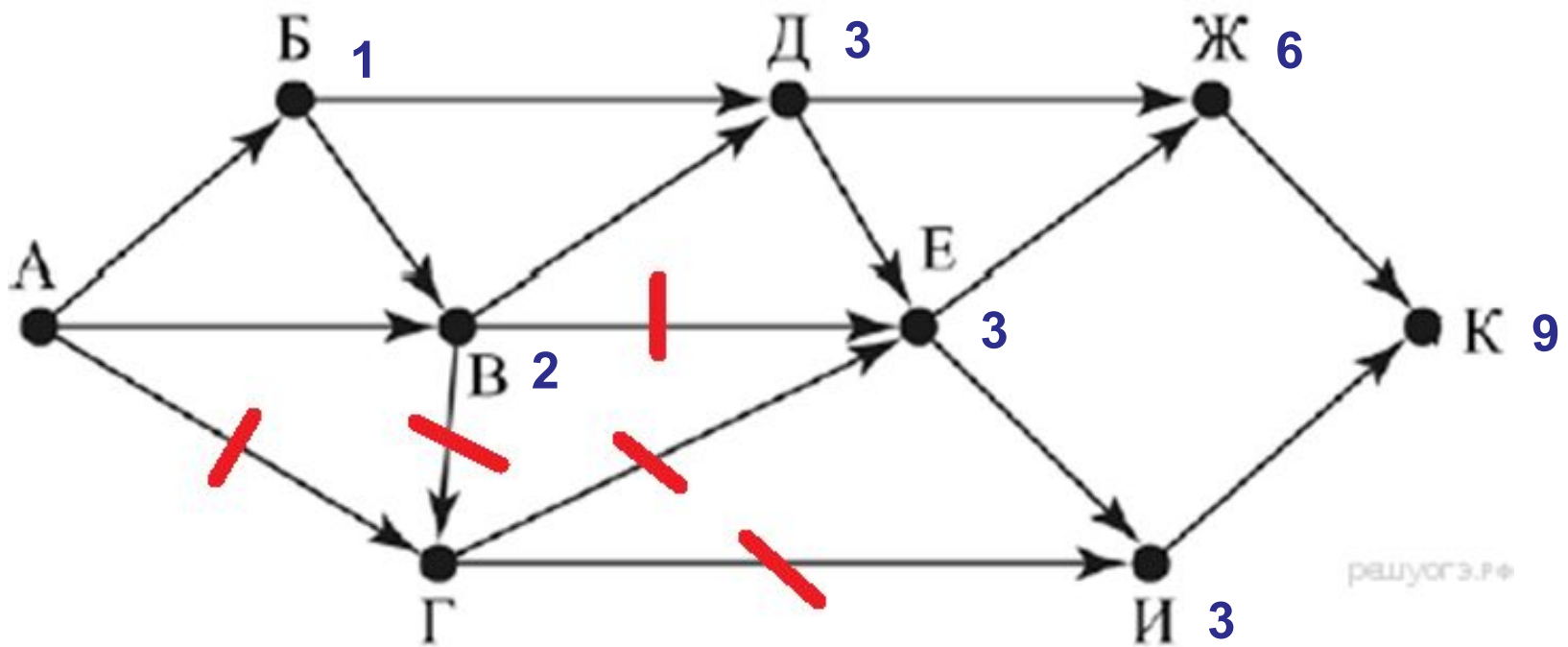
reshuoge.ru

# Задача

А → К через Д?

Решение:

$$K = Ж + И = 6 + 3 = 9$$



reshuotz.ru

Ответ: 9