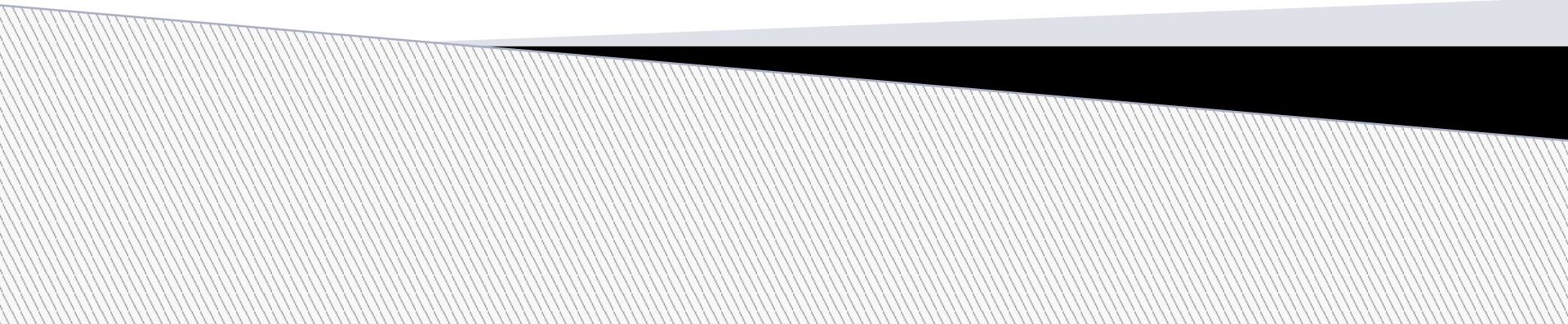


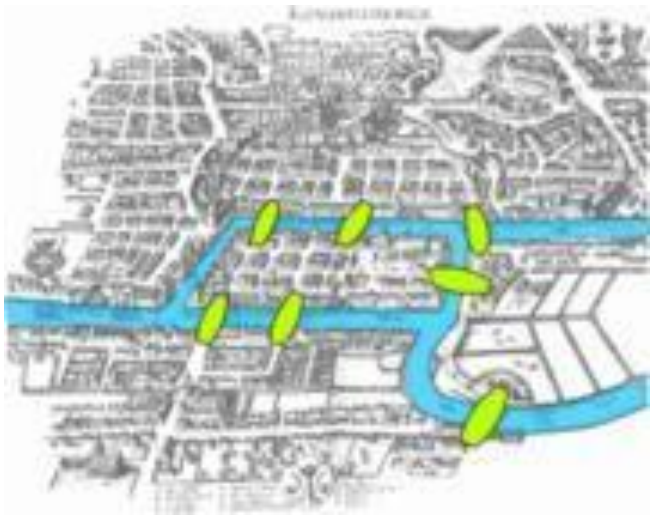
# Информационные модели. Графы.





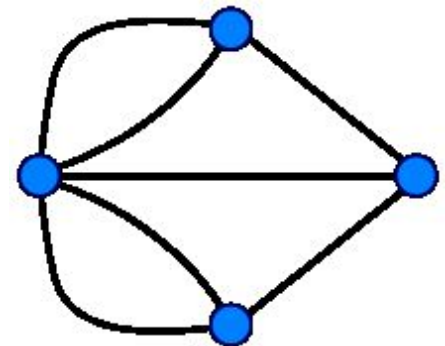
- Впервые основы теории графов появились в работах **Леонарда Эйлера** (1707-1783; *швейцарский, немецкий и российский математик*) , в которых он описывал решение головоломок и математических развлекательных задач.
- **Теория графов** началась с решения Эйлером **задачи о семи мостах Кёнигсберга.**

Издавна среди жителей Кёнигсберга была распространена такая загадка: **как пройти по всем мостам (через реку Преголя), не проходя ни по одному из них дважды?** Многие пытались решить эту задачу как теоретически, так и практически, во время прогулок. Но никому это не удавалось, однако не удавалось и доказать, что это даже теоретически невозможно.

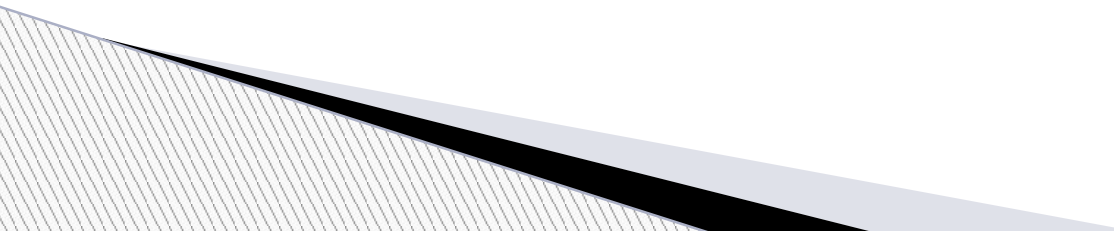


На упрощённой схеме части города (графе) мостам соответствуют линии (дуги графа), а частям города — точки соединения линий (вершины графа).

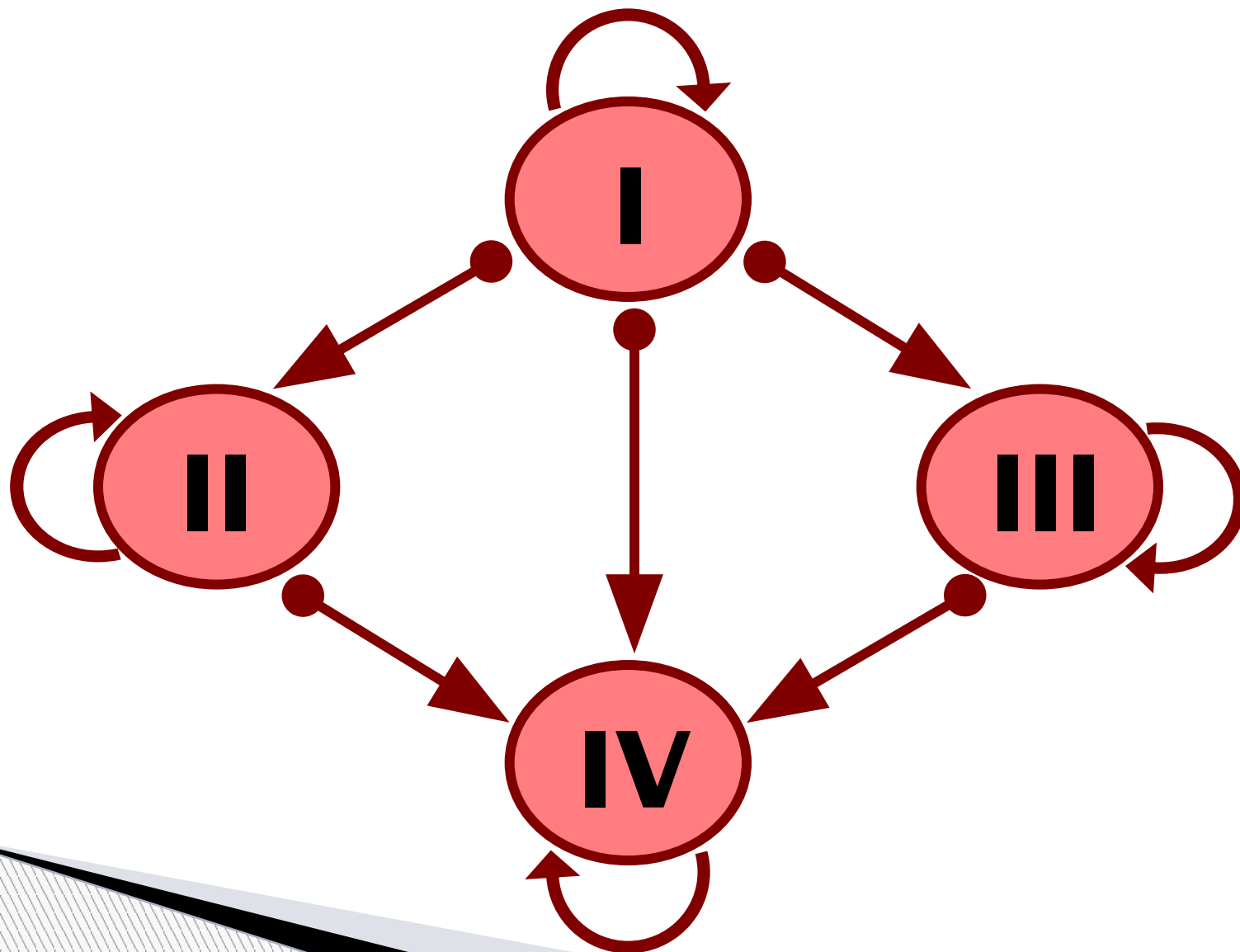
В ходе рассуждений Эйлер пришёл к следующим выводам: **Невозможно пройти по всем мостам, не проходя ни по одному из них дважды.**



# Задача.

- ▣ **Существуют 4 группы крови. При переливании крови от одного человека к другому не все группы совместимы. Но известно, что одинаковые группы можно переливать от человека к человеку, т.е.**
  - ▣ **1 – 1, 2 – 2 и т.д.**
  - ▣ **А также 1 группу можно переливать всем остальным группам,**
  - ▣ **2 и 3 группу только 4 группе.**
- 

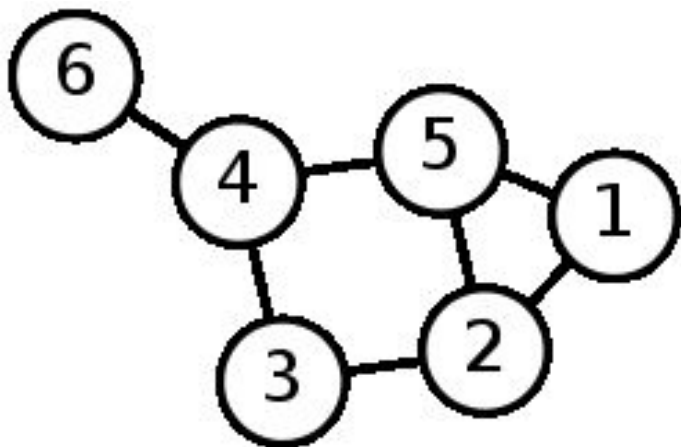
# ПЕРЕЛИВАНИЕ КРОВИ



# ГРАФЫ

Граф – это информационная модель, представленная в графической форме.

Граф - множество вершин (узлов), соединённых рёбрами.



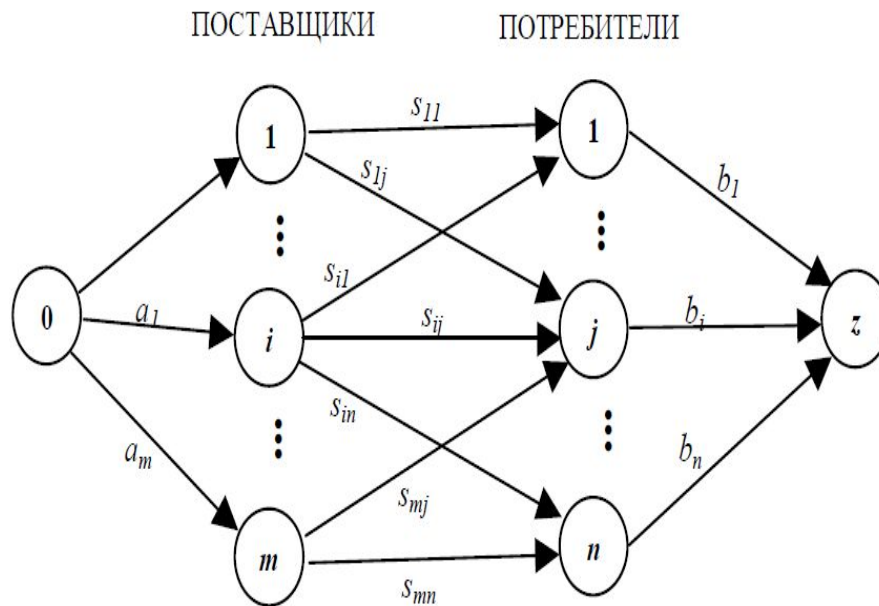
Вершины называют **смежными**, если их соединяет ребро.

**Граф с шестью вершинами и семью рёбрами.**

# Ориентированные графы - орграфы

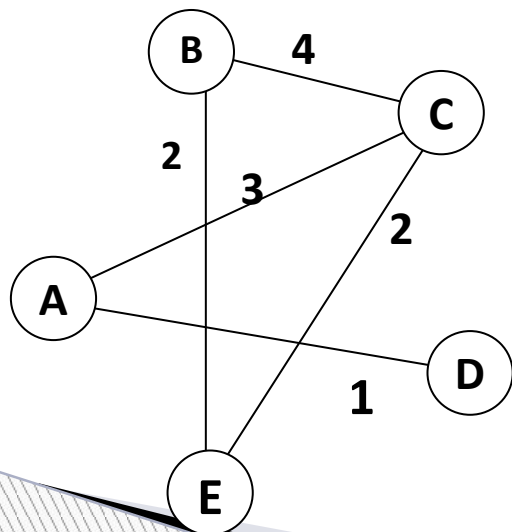
- Каждое ребро имеет одно направление.
- Такие ребра называются **дугами**.

## Ориентированный граф



# Взвешенный граф

- ▣ Это граф, рёбрам или дугам которого поставлены в соответствие **числовые величины** (они могут обозначать, например, расстояние между городами или стоимость перевозки).
- ▣ Вес графа равен сумме весов его рёбер.



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

Таблице (она называется **весовой матрицей**) соответствует граф.



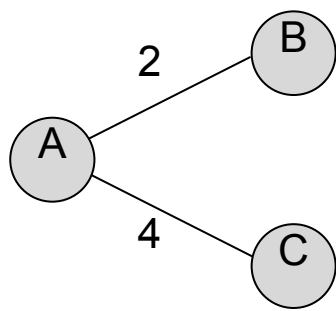
# Задача

- Между населёнными пунктами А, В, С, D, E, F построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет). **Определите длину кратчайшего пути между пунктами А и F** (при условии, что передвигаться можно только по построенным дорогам).

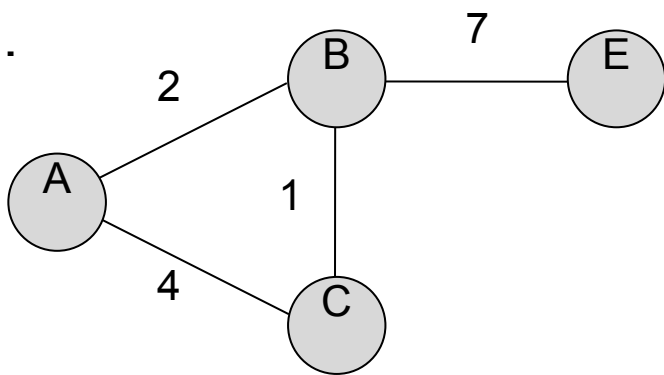
	A	B	C	D	E	F
A		2	4			
B	2		1		7	
C	4	1		3	4	
D			3		3	
E		7	4	3		2
F					2	

1) 9      2) 10    3) 11      4) 12

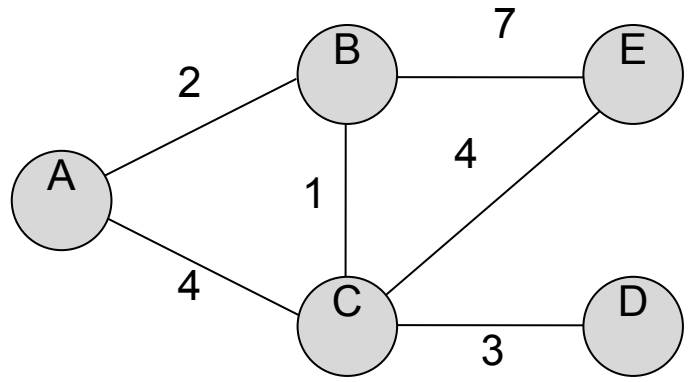
1.



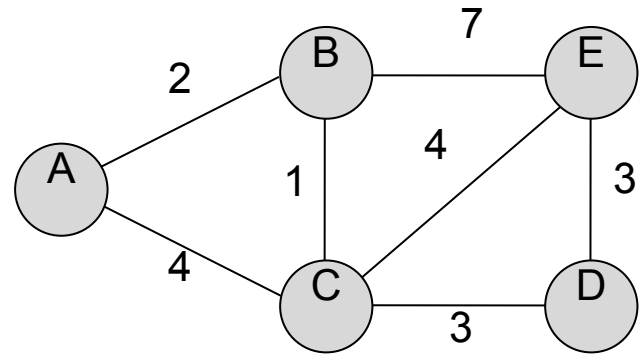
2.



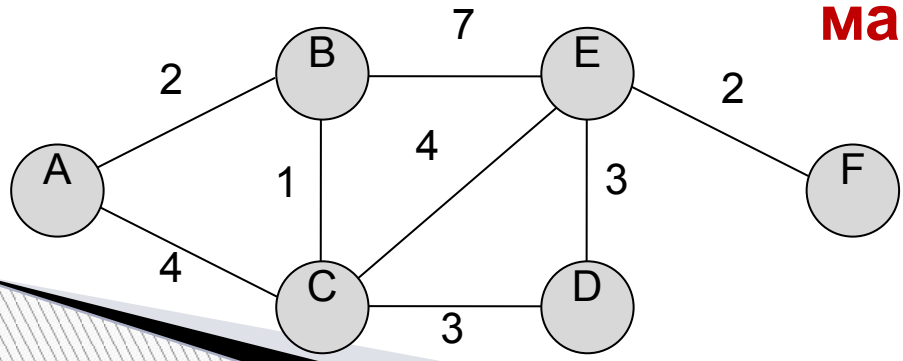
3.



4.



5.



**Длина кратчайшего маршрута А-В-С-Е-Ф равна 9**

# Задача

- 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.

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

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

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

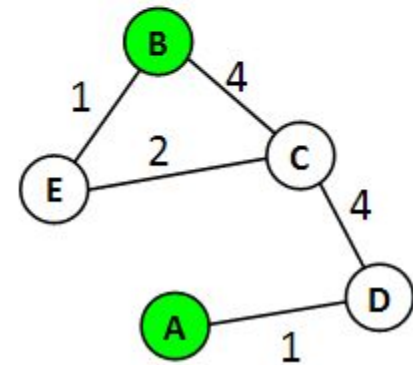
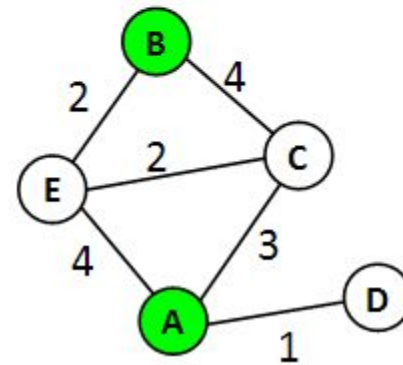
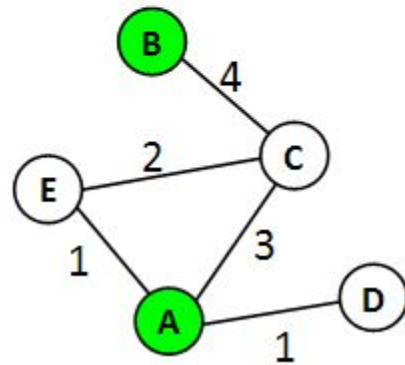
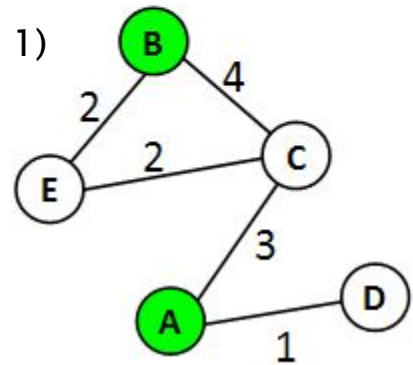
	A	B	C	D	E
A			3	1	
B			4		2
C	3	4			2
D	1				
E		2	2		

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

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

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

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



2) теперь по схемам определяем кратчайшие маршруты для каждой таблицы:

1:  $A \xrightarrow{3} C \xrightarrow{4} B$  или  $A \xrightarrow{3} C \xrightarrow{2} E \xrightarrow{2} B$ , стоимость 7

2:  $A \xrightarrow{3} C \xrightarrow{4} B$  или  $A \xrightarrow{1} E \xrightarrow{2} C \xrightarrow{4} B$ , стоимость 7

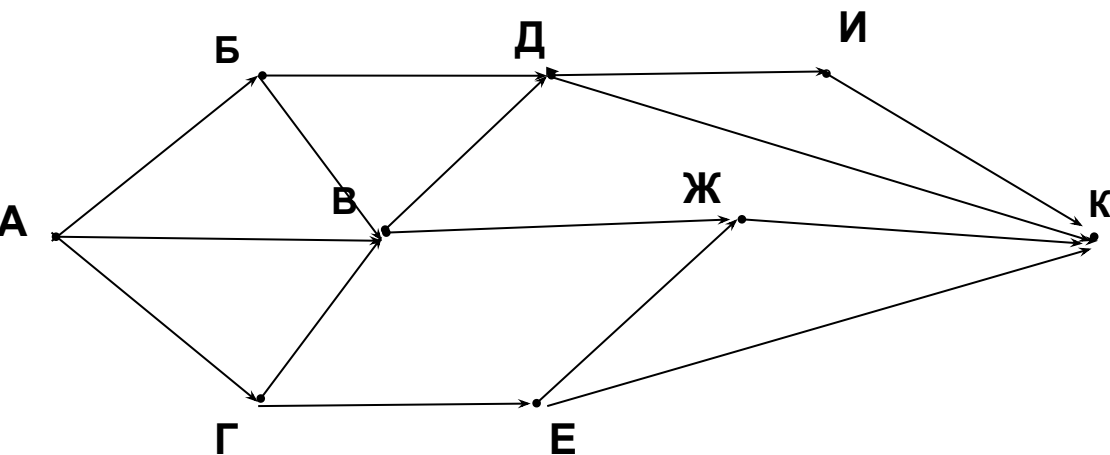
3:  $A \xrightarrow{4} E \xrightarrow{2} B$ , стоимость 6

4:  $A \xrightarrow{1} D \xrightarrow{4} C \xrightarrow{2} E \xrightarrow{1} B$ , стоимость 8

правильный ответ – 3.

# Графы. Поиск 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?**



вершина	откуда?	N Кол-во путей
Б	А	1
Г	А	1
В	АБГ	3
Е	Г	1
Д	БВ	4
Ж	ВЕ	4
И	Д	4
К	И+Д+Ж+Е=	13