

# Информация и информационные процессы

- § 1. Информатика и информация
- § 2. Что можно делать с информацией?
- § 3. Структура информации

# Информация и информационные процессы

## § 1. Информатика и информация

# Информатика

---

1957, К. Штейнбух:

***Informatik*** (нем.)

1962, Ф. Дрейфус:

***informatique = information + automatique***

информатика

информация

автоматика

Английский язык:

***computer science***

компьютер + наука = наука о компьютерах

# Информатика

---

- **теоретическая информатика** (теория информации, теория кодирования, ...)
- **вычислительная техника** (устройство компьютеров и компьютерных сетей)
- **алгоритмизация и программирование**
- **прикладная информатика** (персональные компьютеры, прикладные программы, ...)
- **искусственный интеллект** (распознавание образов, понимание речи, машинный перевод, ...)

# Информация



Николай Гугенгейм: «Информация есть информация, а не материя и не энергия»

# Получение информации

---

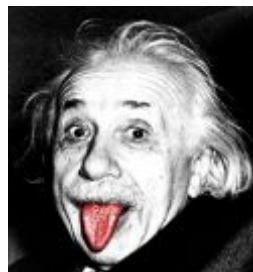
- зрительная  
(визуальная, 80-90 % информации)



- звуковая (аудиальная)



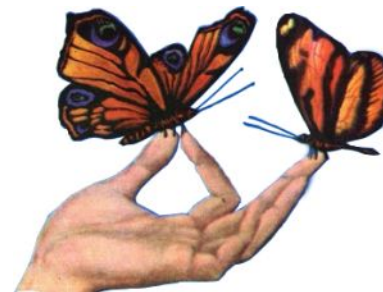
- вкусовая



- обонятельная (запахи)



- тактильная (осязание)



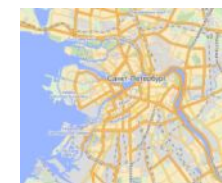
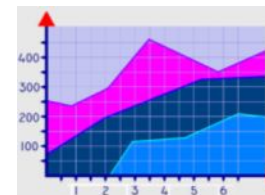
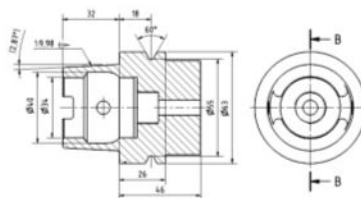
# Формы представления информации

- **текстовая**

*Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat.*

- **числовая**      1   2   4   8   16   32   64   128   256   512   1024

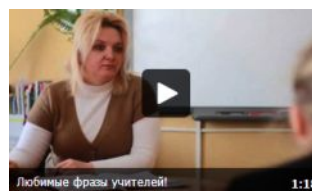
- **графическая**



- **звуковая**



- **мультимедийная**



**Информация может быть представлена в разных формах!**

# Информация и знания

**Знания** — представления человека о природе, обществе, самом себе («модель мира»).



Всегда ли информация увеличивает знания?

$I$

Ю.А. Шрейдер

ничего  
непонятно

0

100

сведения  
не новы

Доля известной  
информации, %



# Знания

---

- **Декларативные** — факты, законы, принципы.

«Я знаю, что ...»

*Волга впадает в Каспийское море.*

$$F = m \cdot a$$

- **Процедурные** — алгоритмы решения задач.

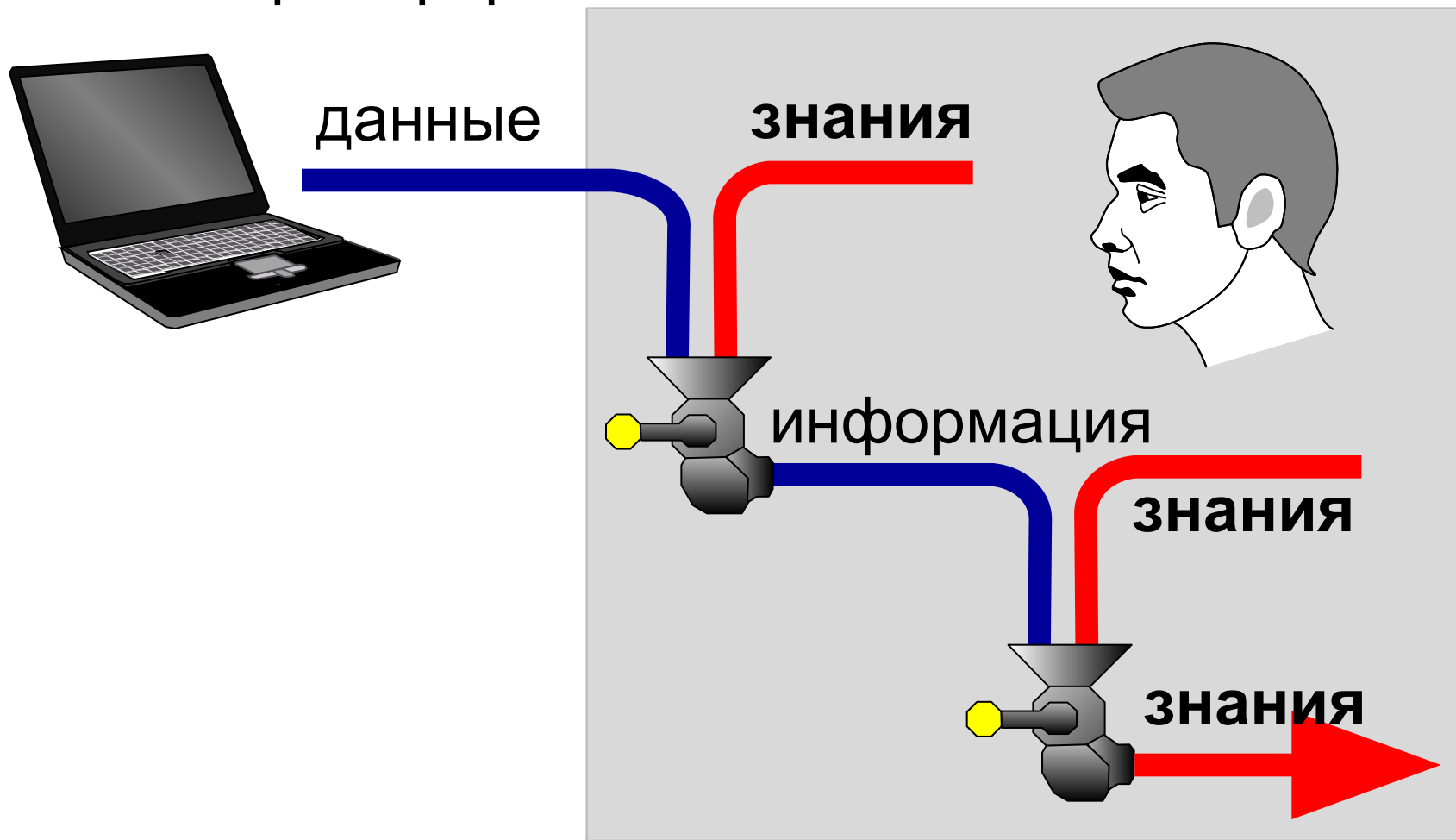
«Я знаю, как ...»

$$\begin{array}{r} 25 \\ \times 36 \\ \hline 150 \\ 75 \phantom{0} \\ \hline 900 \end{array}$$



# Данные и информация

**Данные** — это информация, закодированная в некоторой форме.



# **Свойства (идеальной) информации**

---

- **объективность**  
(независимость от чьего-либо мнения);
- **понятность** для получателя;
- **полезность**  
(позволяет получателю решать свои задачи);
- **достоверность**  
(получена из надёжного источника);
- **актуальность**  
(значимость в данный момент);
- **полнота**  
(достаточность для принятия решения).

# Информация и информационные процессы

## § 2. Что можно делать с информацией?

# Информационные процессы

---

**Материальный носитель** — это объект или среда, которые могут содержать информацию.

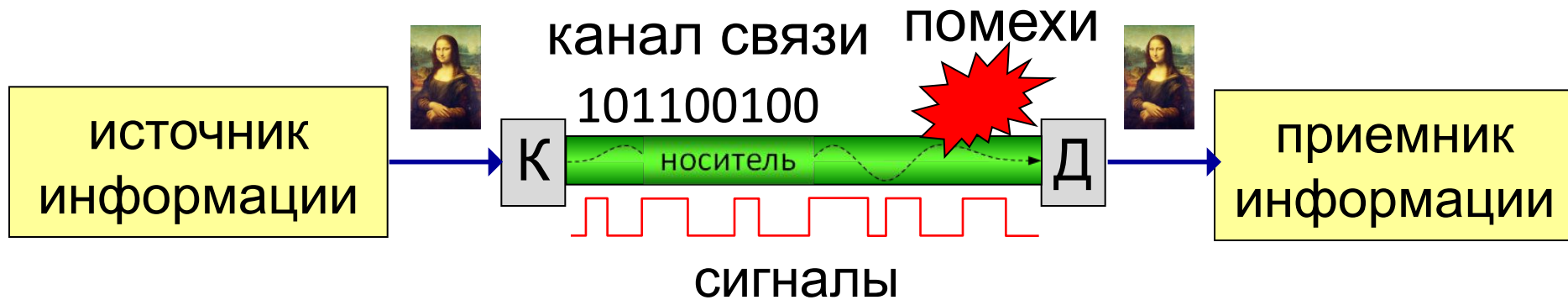
**Информационные процессы** — это изменение свойств носителя (= изменение информации).

- **передача информации**  
(перенос на другой носитель)
- **обработка информации**  
(изменение содержания)

**Хранение информации?**

(нет изменений носителя  $\Rightarrow$  не процесс)

# Передача информации



**К** — кодирующее устройство, **Д** — декодирующее

**Сигнал** — это изменение свойств носителя, которое используется для передачи информации.

**Сообщение** — это последовательность сигналов (оболочка для информации).

Для борьбы помехами – **избыточность**.

«Влг влдт в Кспск мр». «**Б**орис, **И**нна, **Т**имур».

# Обработка информации

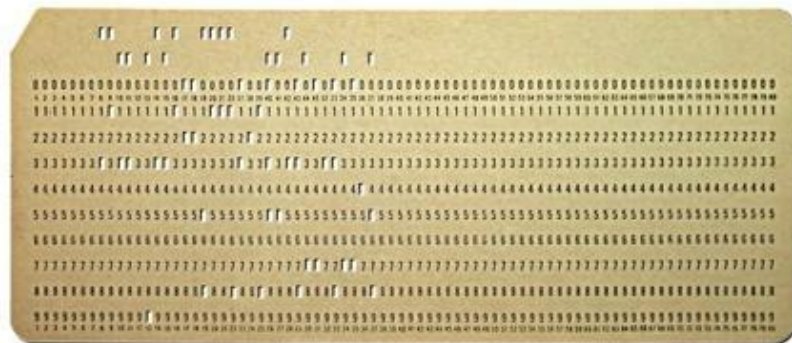
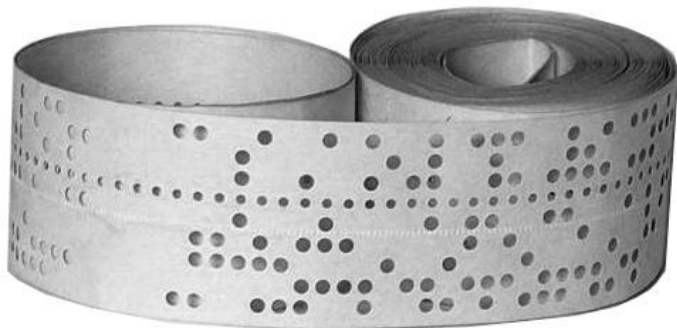
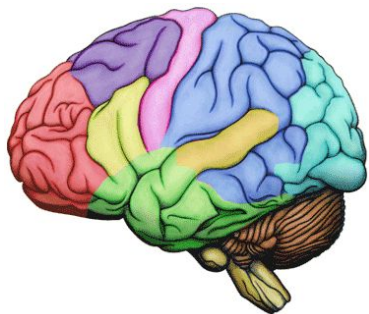
---

- **создание** новой информации
- **кодирование** – изменение формы, запись в некоторой знаковой системе (в виде кода), шифрование
- **поиск**
- **структурирование** – выделение важных элементов в сообщениях и установление связей между ними
- **сортировка** – расстановка элементов списка в заданном порядке



**Зачем нужна сортировка?**

# Хранение информации





# Информация и информационные процессы

## § 3. Структура информации

# Примеры

---

## Вариант 1

*«Для того, чтобы добраться до села Васино, нужно сначала долететь на самолете до Ивановска. Затем на электричке доехать до Ореховска. Там на пароме переправиться через реку Слоновую в поселок Ольховка, и оттуда ехать в Васино на попутной машине».*

## Вариант 2

*Как ехать в Васино?*

- 1) На самолете до Ивановска.*
- 2) На электричке до Ореховска.*
- 3) На пароме через р. Слоновую в пос. Ольховка.*
- 4) На попутной машине до с. Васино.*



# Структурирование

---

**Структурирование** — это выделение важных элементов в информационных сообщениях и установление связей между ними.

**Цель** — облегчение восприятия и поиска информации.

## Оглавление:

- 1. Информация 5
  - 1.1 Что такое информация? 6
  - 1.2 Виды информации 8
  - 1.3 Информация в природе 10
  - 1.4 Информация в технике 11
- 2. Измерение информации 12
  - 2.1 Что такое бит? 13

## Словарь:

автомат – *automaton*  
автор – *author*  
адрес – *address*  
алгебра – *algebra*  
алгоритм – *algorithm*  
архив – *archive*  
архитектура – *architecture*  
асимметрия – *asymmetry*

## Индекс:

**А**  
аксиома 45  
алгоритм 30, 78  
архиватор 125

**Б**  
бит 5, 15, 25, 43  
брандмауэр 112  
браузер 322

# Множество

---

- **перечисление элементов**
  - Вася, Петя, Коля
  - 1, 17, 22, 55
- **по характерному признаку**
  - множество натуральных чисел
  - множество драконов с тремя хвостами



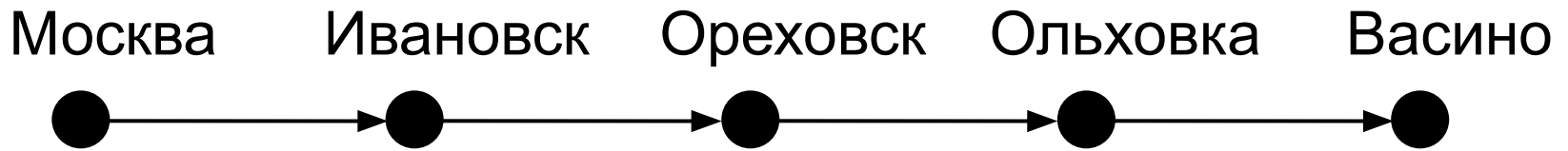
Порядок перечисления не важен!

- процессор
- память
- устройства ввода
- устройства вывода

маркированный  
список

# Линейный список

---



Порядок следования элементов важен!

- 1) надеть носки
- 2) надеть ботинки
- 3) выйти из дома

нумерованный  
список

# Таблица

СВОЙСТВА

Фамилия	Имя	Рост, см	Вес, кг	Год рождения
Иванов	Иван	175	67	1996
Петров	Петр	164	70	1998
Сидоров	Сидор	168	63	2000

СВОЙСТВА

объект

Марка	Лада Приора	Лада Калина	ВАЗ 2110	ВАЗ 21099
Мощность двигателя, л.с.	98	89	79	70
Максимальная скорость, км/ч	183	165	165	156
Время разгона до 100 км/ч, с	11,5	12,5		15

объект

# Таблица

---

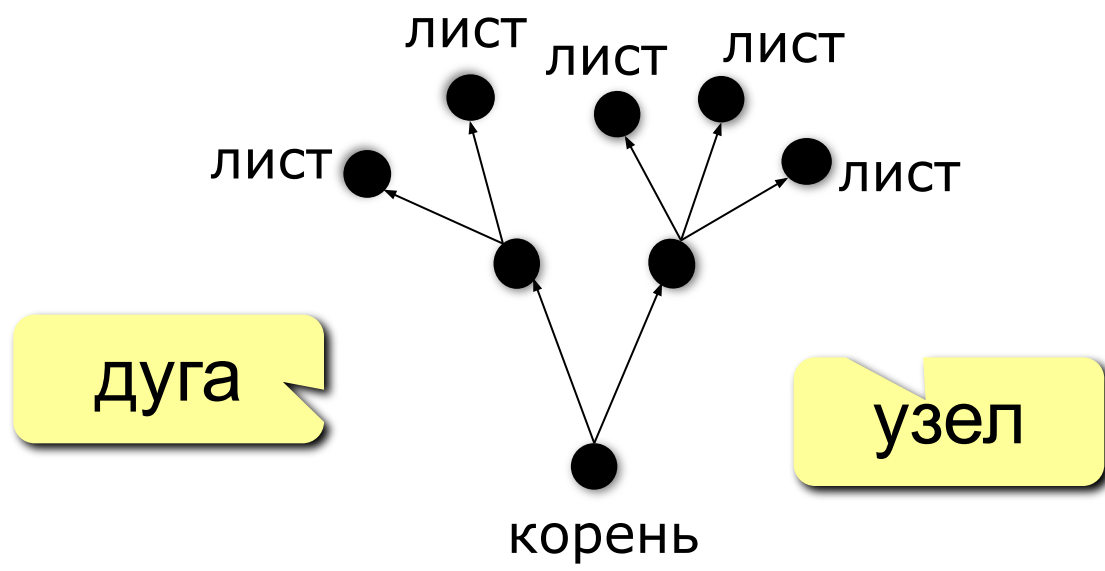
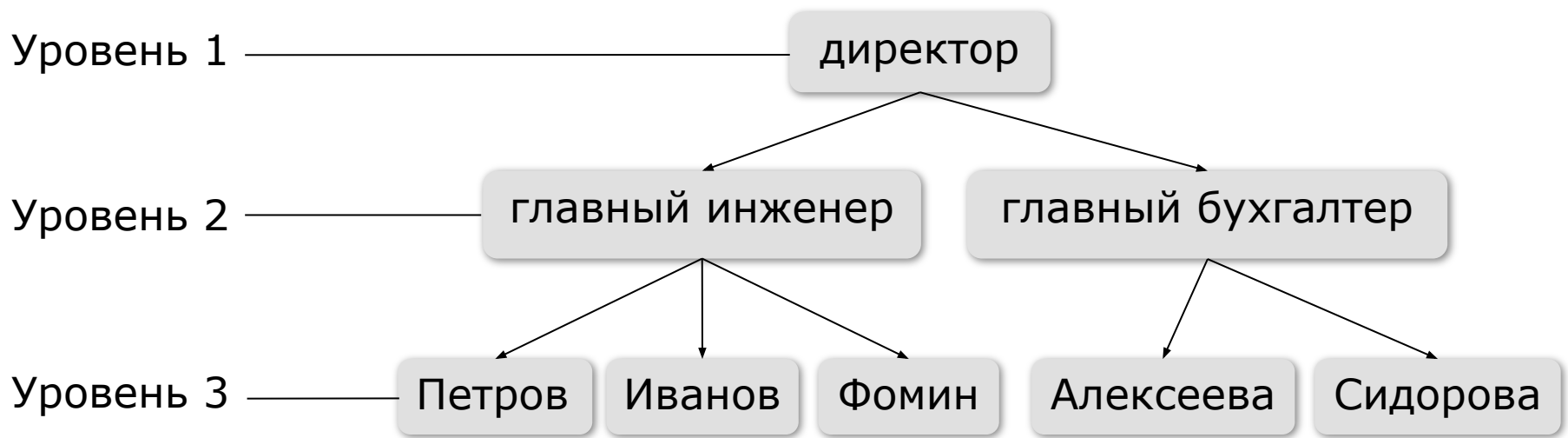
объект

	Кубань	Рубин	Зенит
Кубань		3:0	1:2
Рубин	0:3		2:0
Зенит	2:1	0:2	

объект

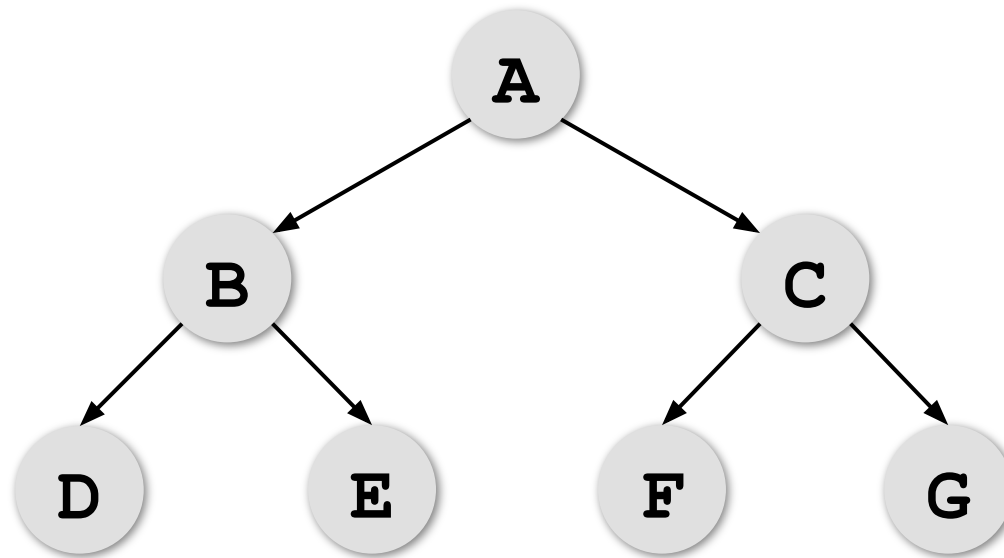


# Иерархия (дерево)



# Деревья

---



**«Сыновья» A:** B, C.

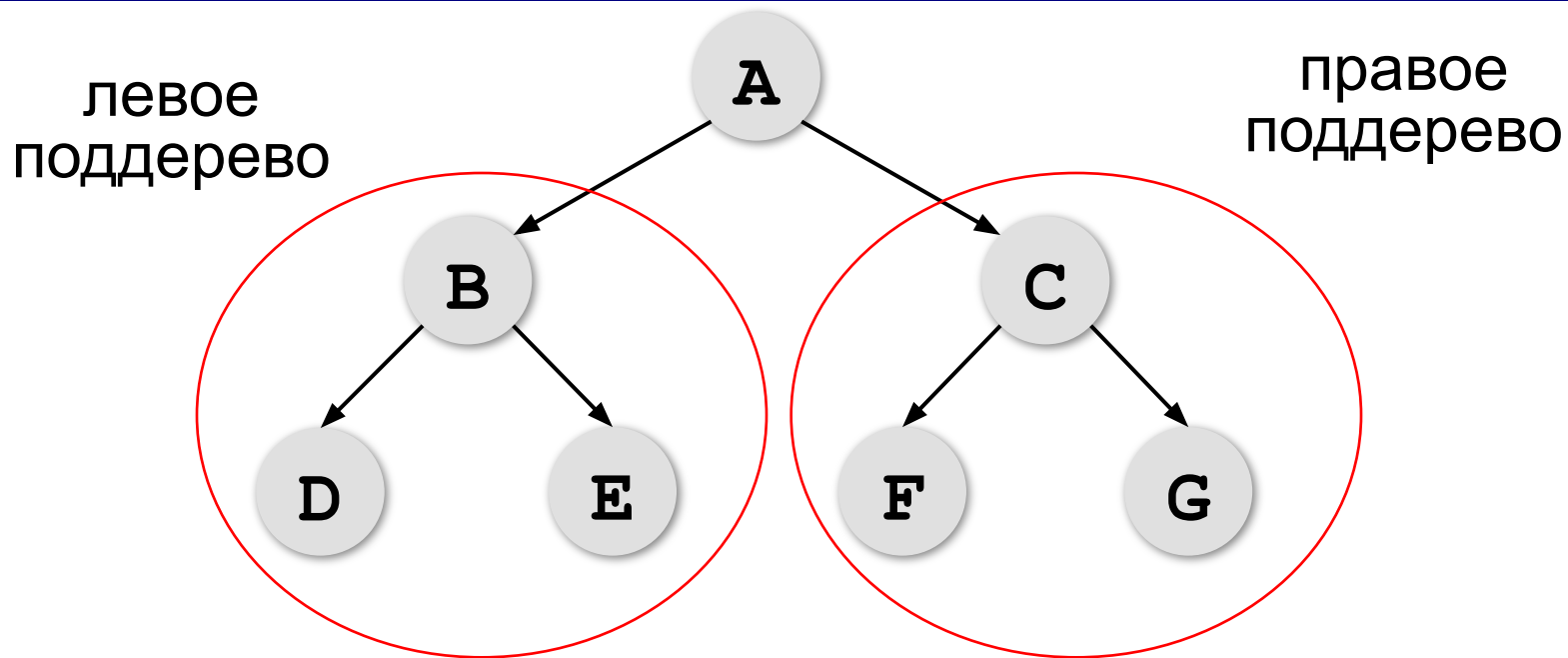
**«Родитель» B:** A.

**«Потомки» A:** B, C, D, E, F, G. **«Предки» F:** A, C.

**Корень** – узел, не имеющий предков (A).

**Лист** – узел, не имеющий потомков (D, E, F, G).

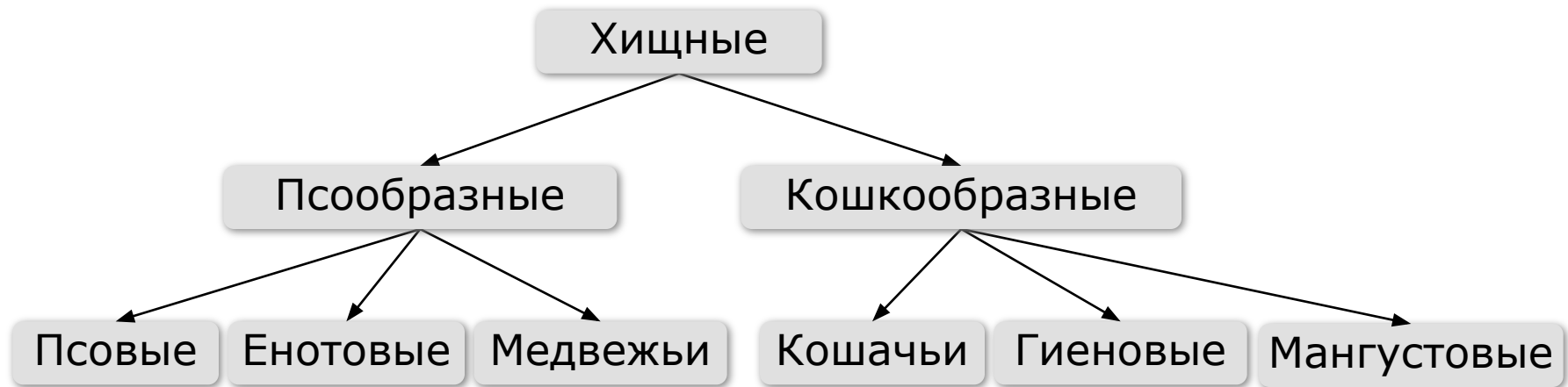
# Деревья



**Поддерево** – это часть дерева, которая тоже представляет собой дерево.

**Высота дерева** – это число уровней (здесь = 3).

# Деревья – классификации



## Глава 1. Псообразные

1.1. Псовые

1.2. Енотовые

1.3. Медвежи

...

## Глава 2. Кошкообразные

2.1. Кошачьи

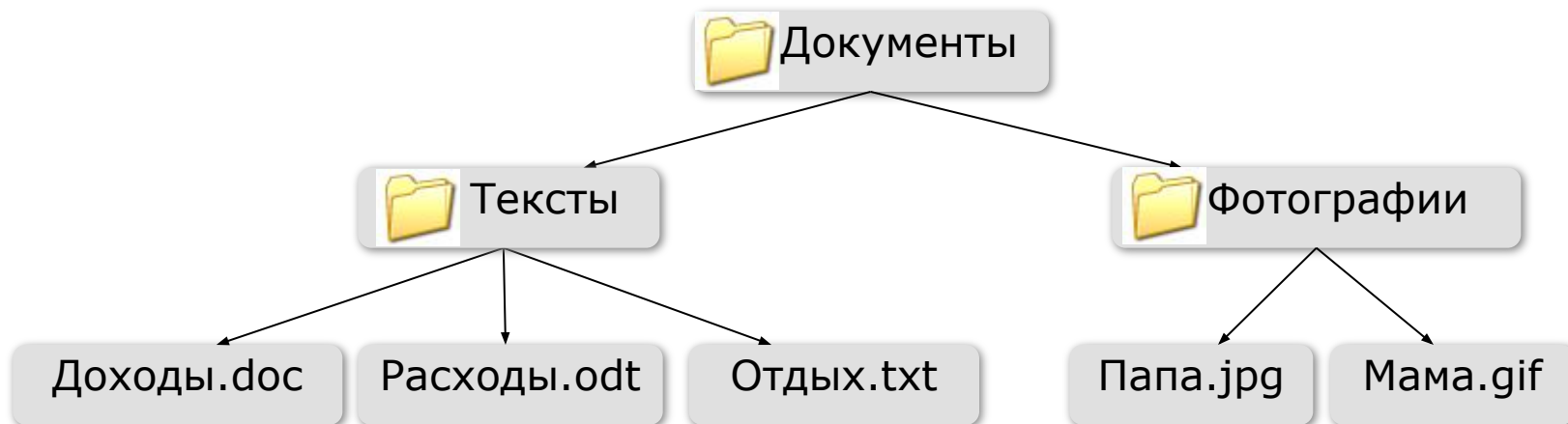
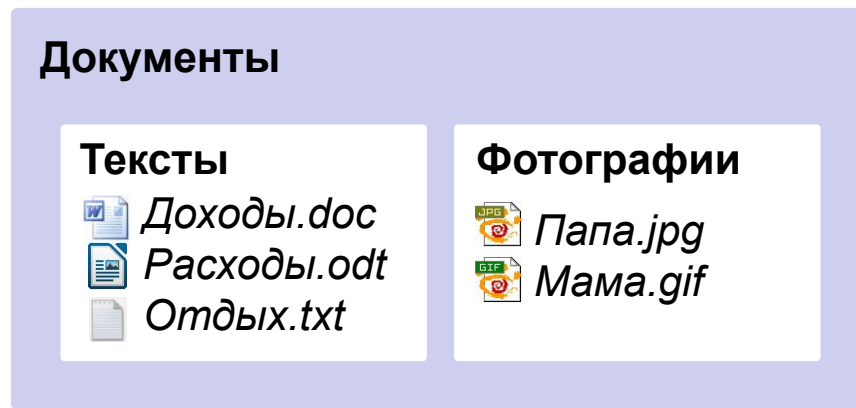
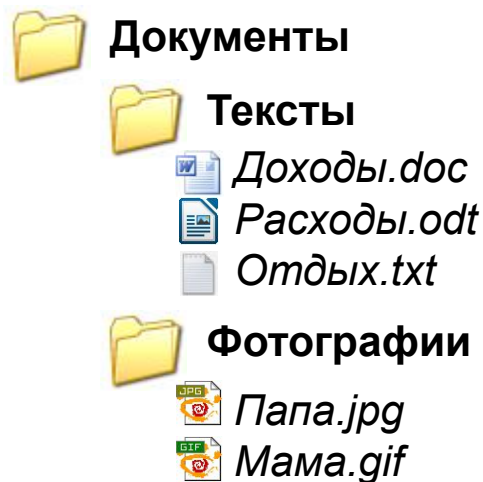
2.2. Гиеновые

2.3. Мангустовые

...

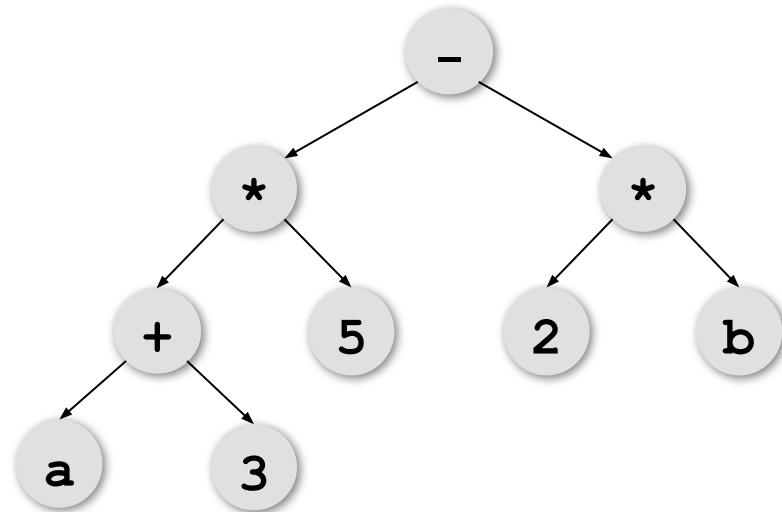
**многоуровневый  
СПИСОК**

# Иерархия – файловая система



# Деревья и арифметические выражения

$(a+3) * 5 - 2 * b$



( **корень** ( **левое** , **правое** ) )

( )

- \* + a 3 5 \* 2 b

**Префиксная форма – операция перед данными.**

## Префиксная форма – вычисление с конца

– \* + a 3 5 \* 2 b

– \* + a 3 5 (2\*b)

– \* (a+3) 5 (2\*b)

– (a+3)\*5 (2\*b)

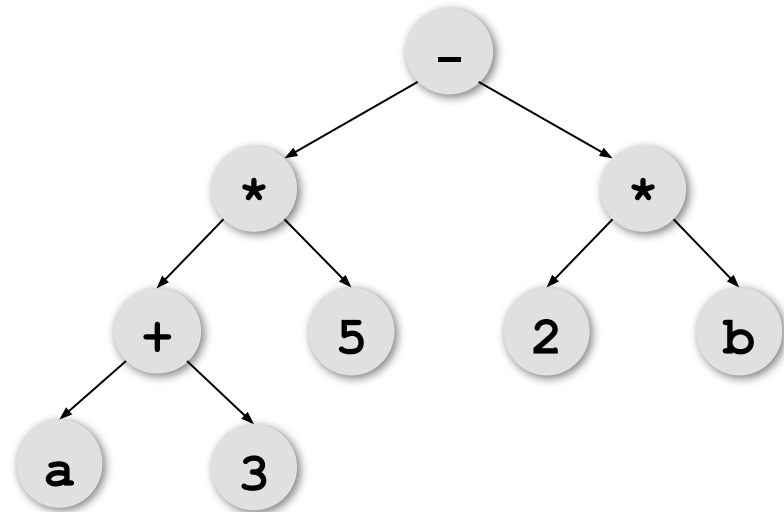
Идём с конца,  
встретили знак  
операции –  
выполнили её.

(a+3)\*5 – (2\*b)



Скобки не нужны, вычисляется однозначно!

# Постфиксная форма (левое-правое-корень)

$$(a+3) * 5 - 2 * b$$


a 3 + 5 \* 2 b \* -

(a+3) 5 \* 2 b \* -

(a+3) \* 5 2 b \* -

(a+3) \* 5 (2\*b) -

(a+3) \* 5 - (2\*b)



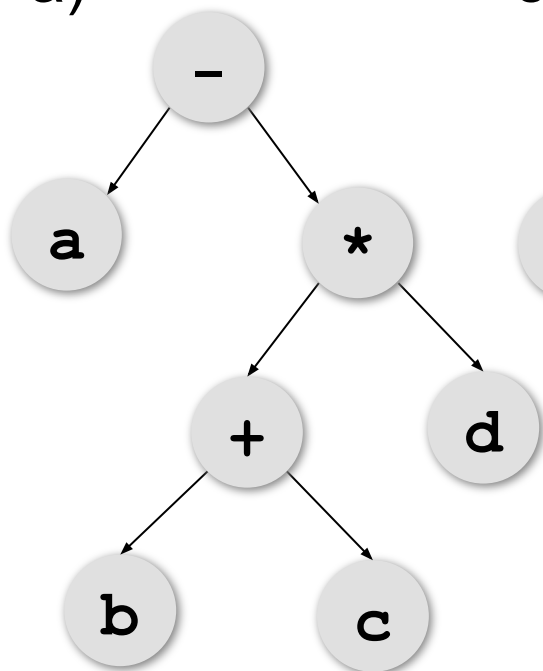
Вычисляется  
с начала!



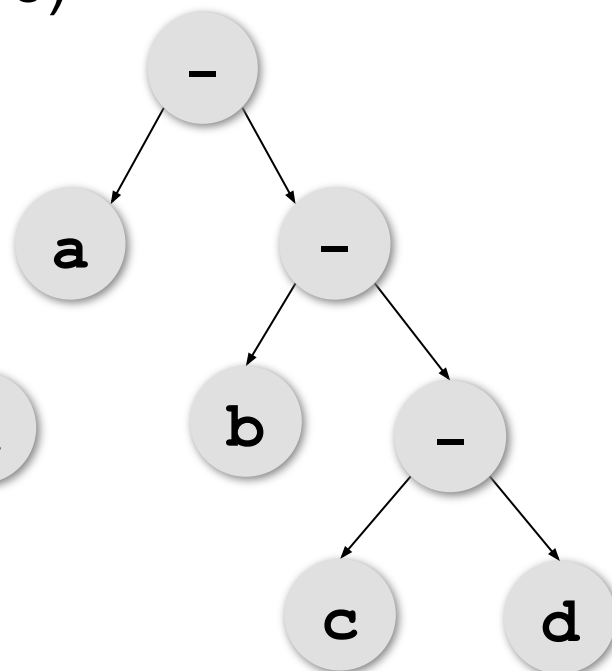
# Задачи

Запишите выражения, соответствующие показанным деревьям, в «нормальной» (инфиксной), в префиксной и в постфиксной форме.

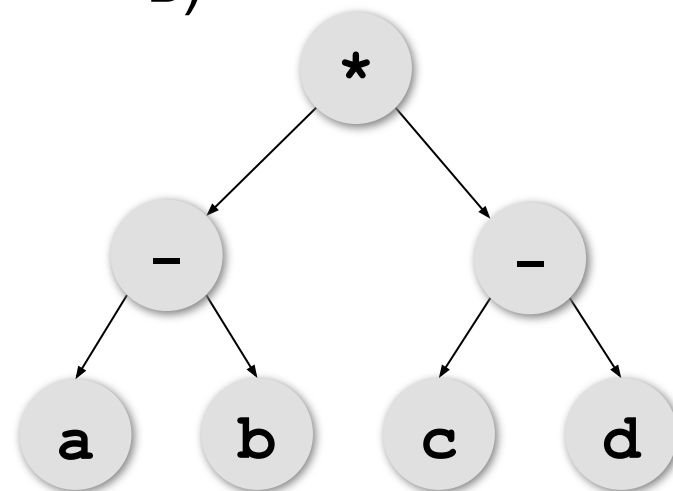
а)



б)



в)



## Задачи

---

Запишите выражения в префиксной и постфиксной формах.

а)  $(a+b) * (c+2*d)$

б)  $(2*a-3*d) * c+2*b$

в)  $(a+b+2*c) * d$

г)  $3*a - (2*b+c) * d$

## Задачи

---

Вычислите выражения, записанные в постфиксной форме.

а)  $12 \ 6 \ + \ 7 \ 3 \ - \ 1 \ - \ * \ 12 \ +$

б)  $12 \ 10 \ - \ 5 \ 7 \ + \ * \ 7 \ - \ 2 \ *$

в)  $5 \ 6 \ 7 \ 8 \ 9 \ + \ - \ + \ -$

г)  $5 \ 4 \ 3 \ 2 \ 1 \ - \ - \ - \ -$

## Графы

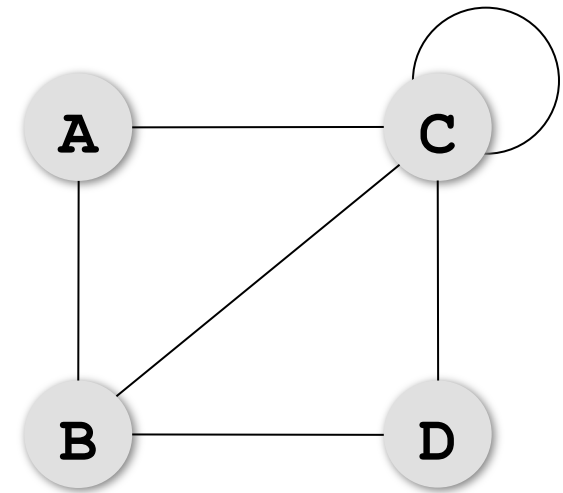
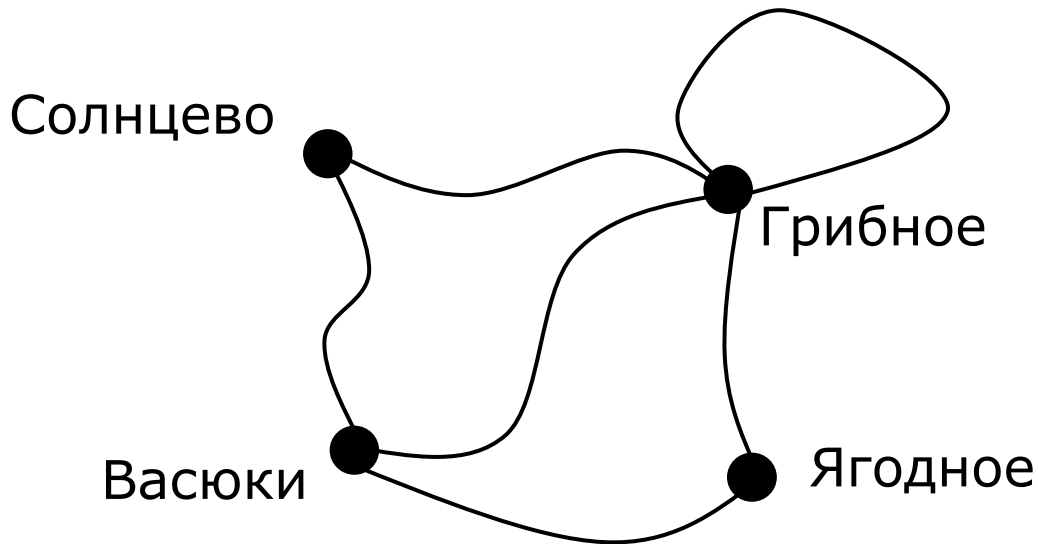
---

*«От посёлка Васюки три дороги идут в посёлки Солнцево, Грибное и Ягодное. Между Солнцевым и Грибным и между Грибным и Ягодным также есть дороги. Кроме того, есть дорога, которая идет из Грибного в лес и возвращается обратно в Грибное».*



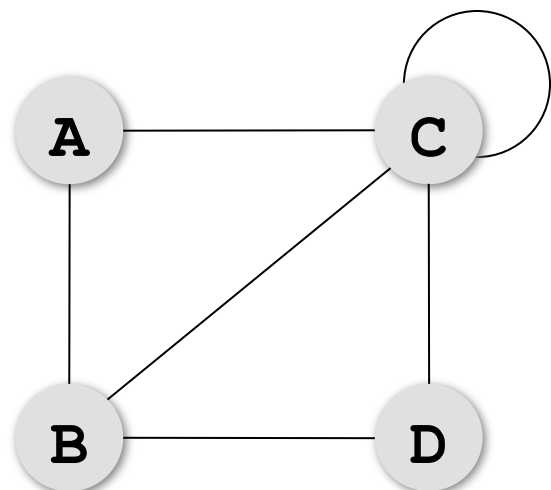
Как структурировать?

# Графы



**Граф** – это набор вершин и связей между ними (рёбер).

# Матрица и список смежности



## Матрица смежности

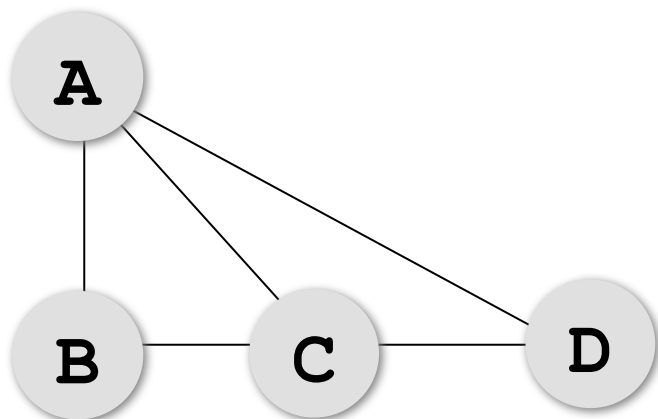
	A	B	C	D
A	0	1	1	0
B	1	0	1	1
C	1	1	1	1
D	0	1	1	0

## Список смежности

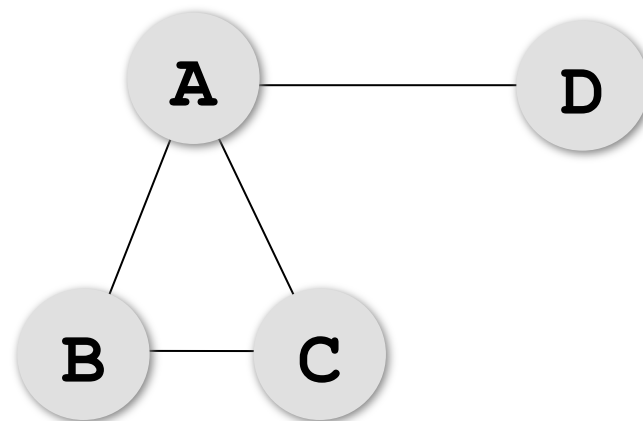
( A (B, C) ,  
B (A, C, D) ,  
C (A, B, C, D) ,  
D (B, C) )

петля

# Постройте матрицу смежности

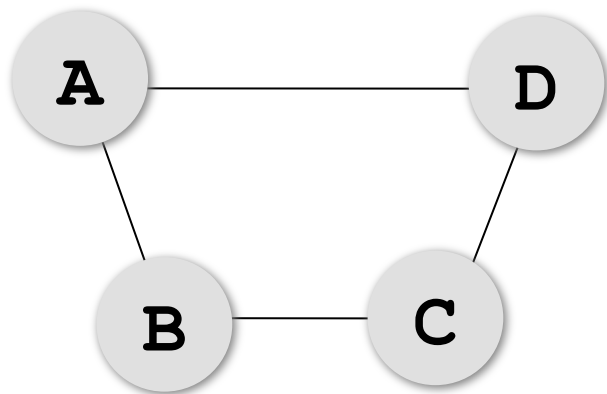


	A	B	C	D
A				
B				
C				
D				

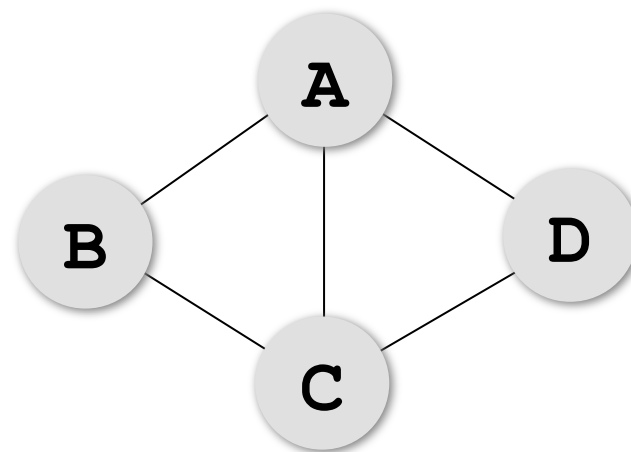


	A	B	C	D
A				
B				
C				
D				

# Постройте матрицу смежности



	A	B	C	D
A				
B				
C				
D				



	A	B	C	D
A				
B				
C				
D				



# Нарисуйте граф

	A	B	C	D
A	0	0	1	1
B	0	0	1	0
C	1	1	0	0
D	1	0	0	0

	A	B	C	D
A	0	1	0	1
B	1	0	1	0
C	0	1	0	1
D	1	0	1	0

# Нарисуйте граф

	A	B	C	D	E
A	0	0	1	1	0
B	0	0	1	0	1
C	1	1	0	0	1
D	1	0	0	0	0
E	0	1	1	0	0

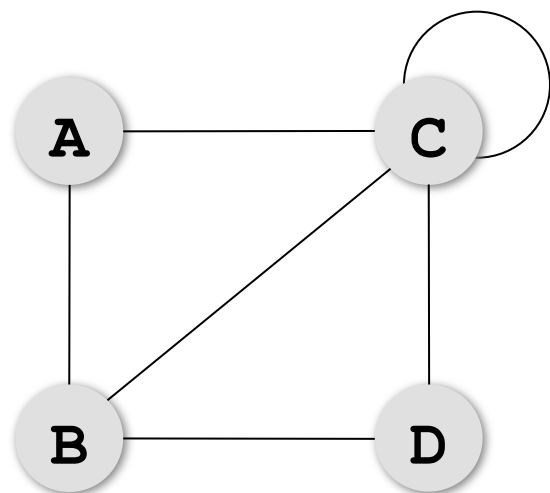
	A	B	C	D	E
A	0	0	1	1	1
B	0	0	1	0	0
C	1	1	0	0	1
D	1	0	0	0	0
E	1	0	1	0	0

# Нарисуйте граф

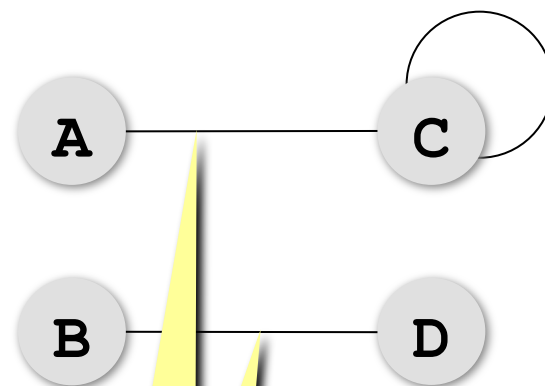
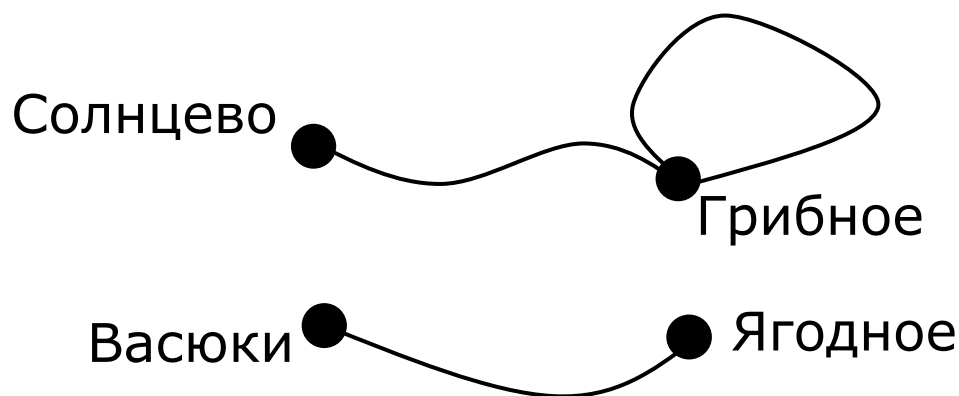
	A	B	C	D	E
A	0	0	1	1	1
B	0	0	1	0	1
C	1	1	0	0	1
D	1	0	0	0	0
E	1	1	1	0	0

	A	B	C	D	E
A	0	0	0	1	0
B	0	0	1	0	1
C	0	1	0	1	1
D	1	0	1	0	0
E	0	1	1	0	0

# Связность графа



**Связный граф** – это граф, между любыми вершинами которого существует путь.

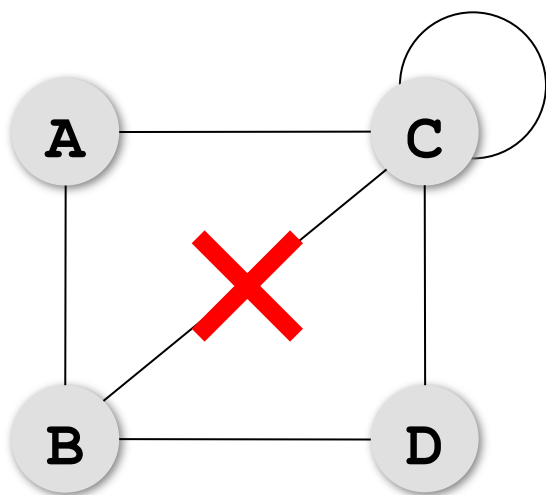


**КОМПОНЕНТЫ СВЯЗНОСТИ**

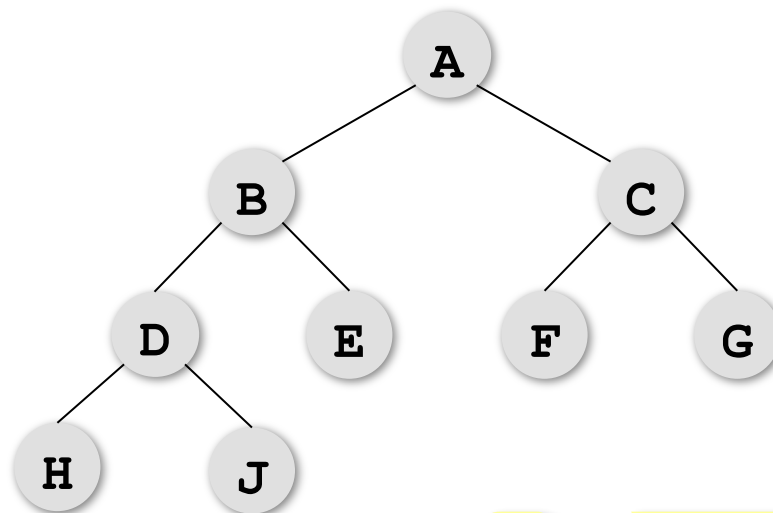
# Дерево – это граф?



**Дерево – это связный граф без циклов (замкнутых путей).**

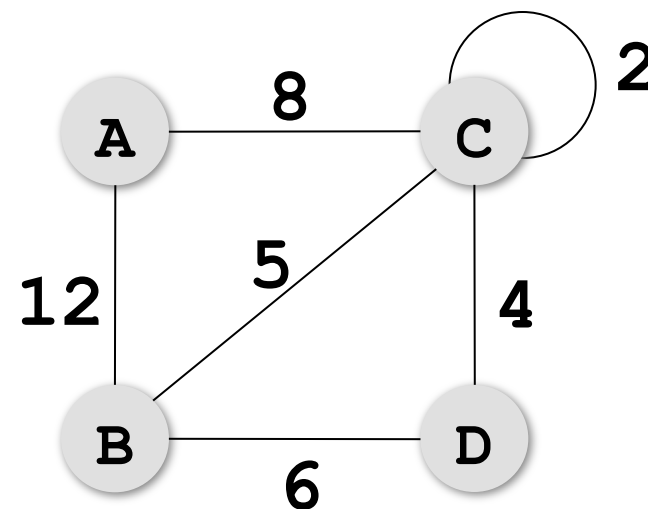
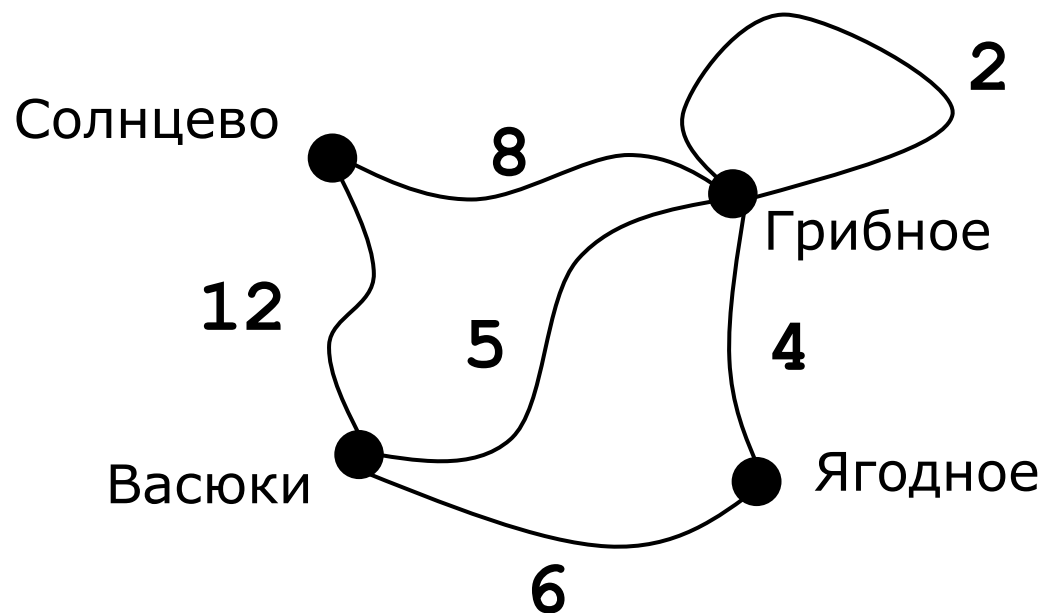


**ABC ABDC  
BCD CCC...**



**дерево**

# Взвешенные графы

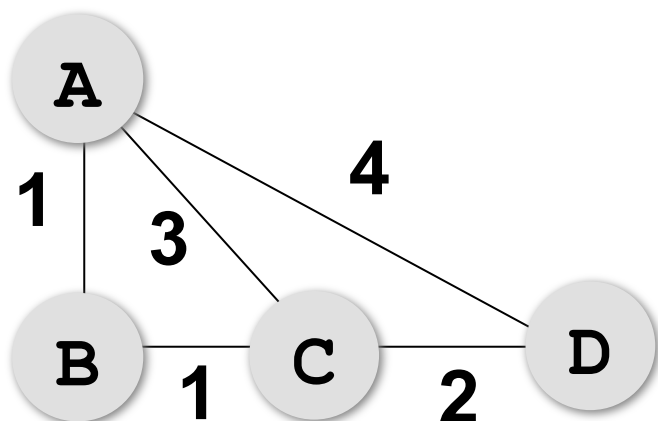


вес ребра

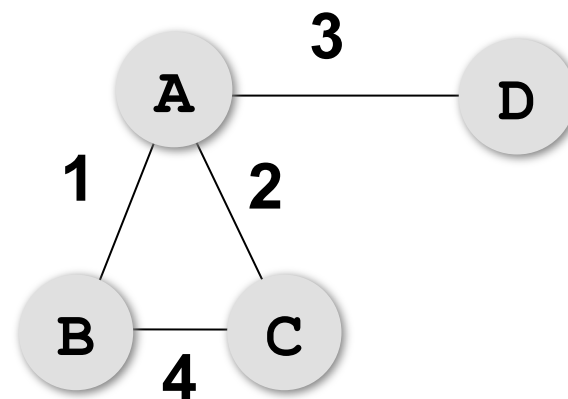
Весовая матрица:

	A	B	C	D
A		12	8	
B	12		5	6
C	8	5	2	4
D		6	4	

# Постройте весовую матрицу

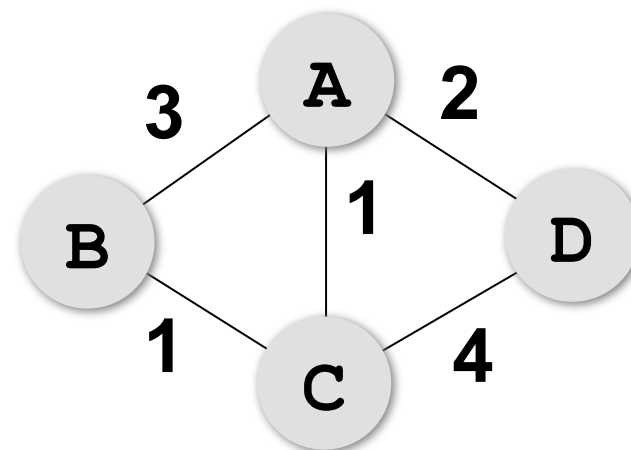
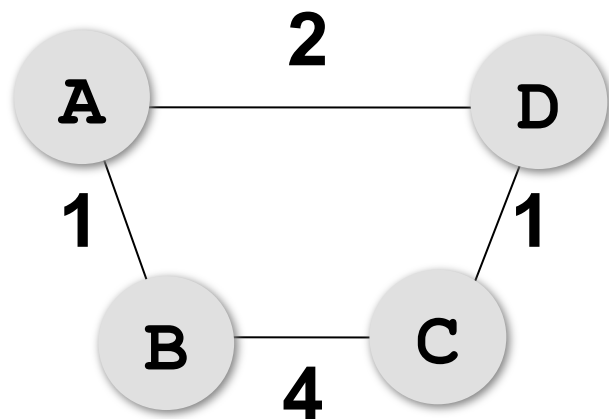


	A	B	C	D
A				
B				
C				
D				



	A	B	C	D
A				
B				
C				
D				

# Постройте весовую матрицу



	A	B	C	D
A				
B				
C				
D				

	A	B	C	D
A				
B				
C				
D				



# Нарисуйте граф

	A	B	C	D
A		4	3	
B	4			2
C	3			6
D		2	6	

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

# Нарисуйте граф

	A	B	C	D	E
A		4	3		7
B	4			2	
C	3			6	
D		2	6		1
E	7			1	

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

# Нарисуйте граф

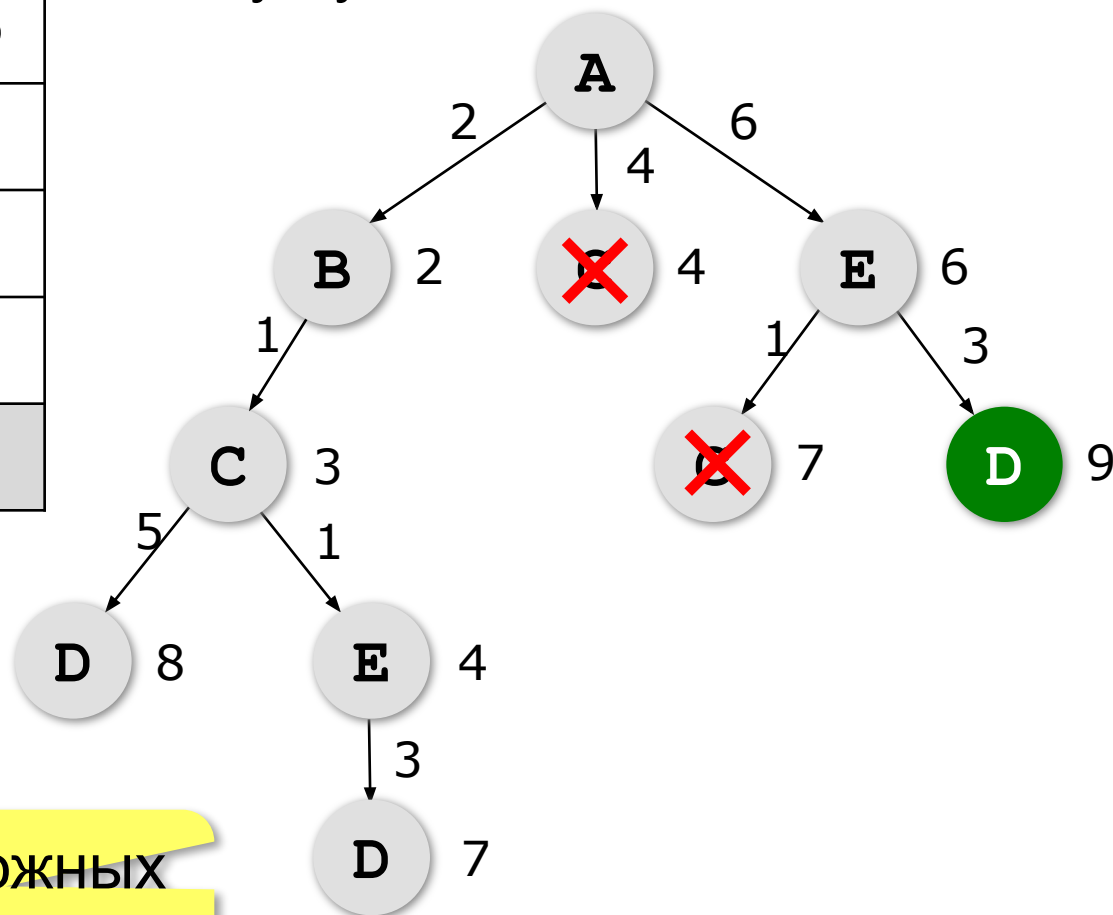
	A	B	C	D	E
A			2	2	6
B				2	
C	2			2	
D	2	2	2		
E	6				

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

# 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

# Кратчайший путь

Определите кратчайший путь между пунктами А и Е.

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

# Кратчайший путь

Определите кратчайший путь между пунктами А и В.

	<b>А</b>	<b>В</b>	<b>С</b>	<b>Д</b>	<b>Е</b>
<b>А</b>			3	1	
<b>В</b>			4		2
<b>С</b>	3	4			2
<b>Д</b>	1				
<b>Е</b>		2	2		

# Кратчайший путь

Определите кратчайший путь между пунктами А и В.

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

# Кратчайший путь

Определите кратчайший путь между пунктами А и В.

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



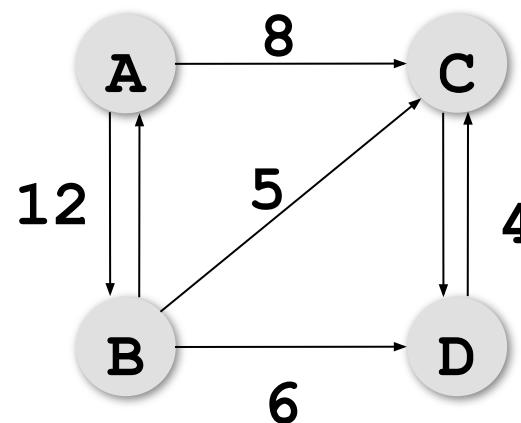
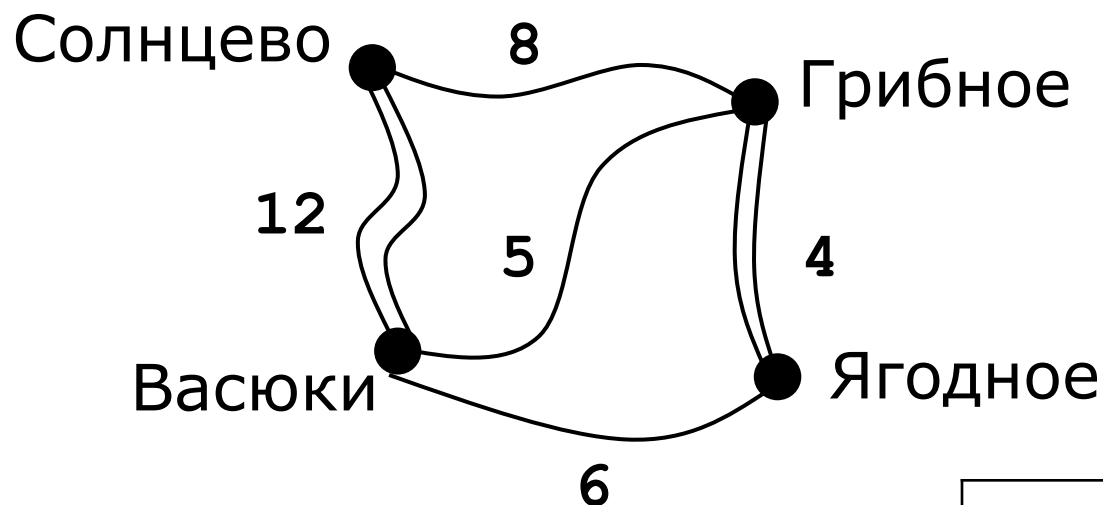
# Кратчайший путь

Определите кратчайший путь между пунктами А и В.

	А	В	С	Д	Е
А				1	
В			4		1
С		4		4	2
Д	1		4		
Е		1	2		

# Ориентированные графы (орграфы)

Рёбра имеют направление (начало и конец), рёбра называю **дугами**.



Весовая матрица может быть несимметрична!

	A	B	C	D
A		12	8	
B	12		5	6
C				4
D			4	

# Нарисуйте оргграф

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

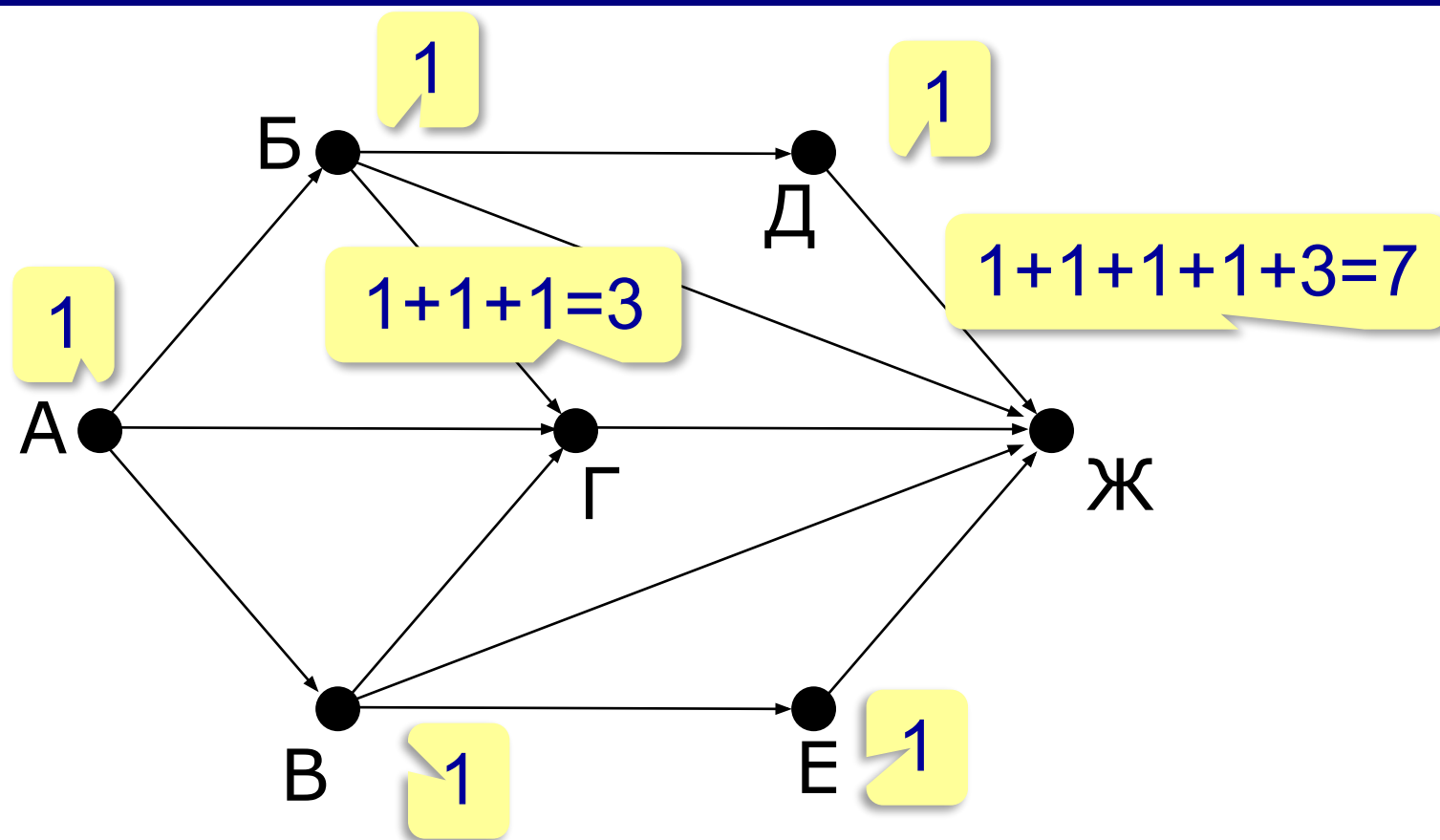
	A	B	C	D	E
A			5	1	
B			6	4	
C	3	4			3
D		2			
E			3		

# Нарисуйте оргграф

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

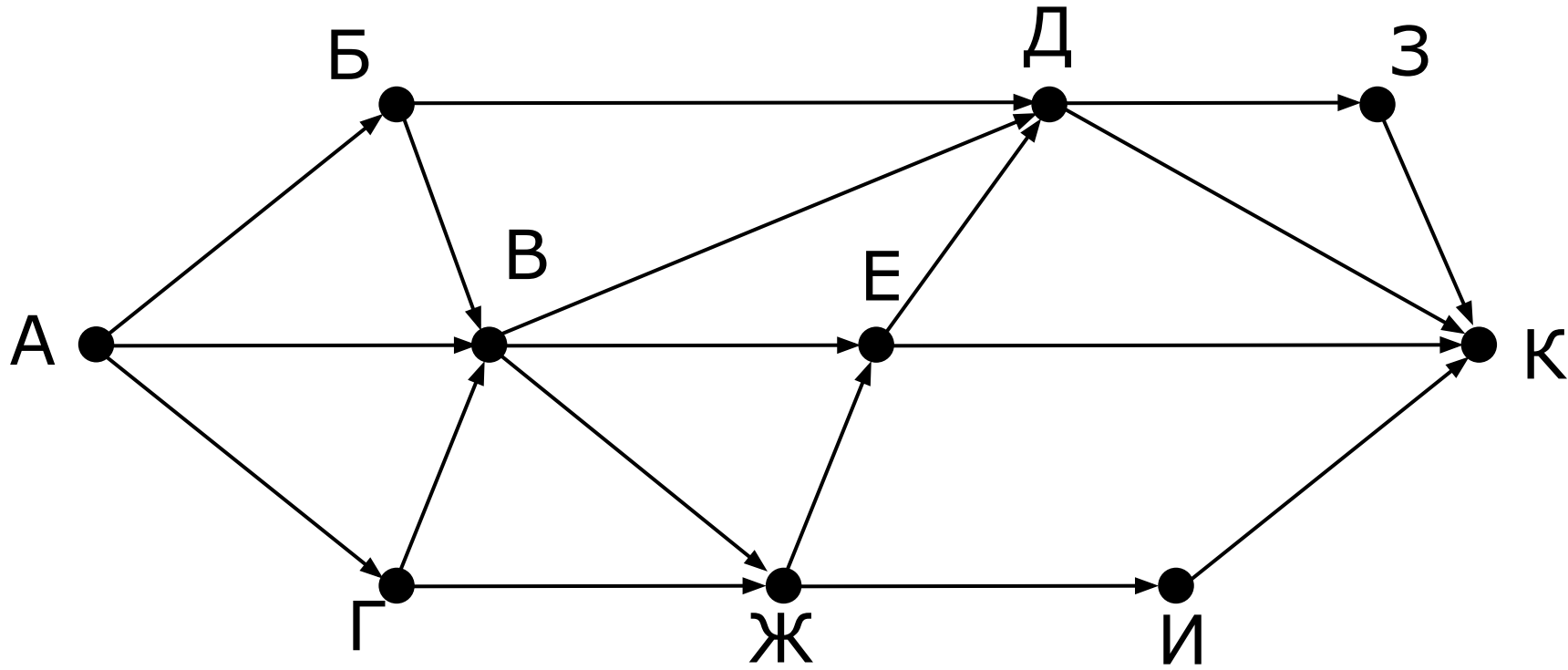
	A	B	C	D	E
A				1	
B			4		1
C	3	4		4	2
D	1	2	4		
E	1	1	2		

# Количество путей из А в Ж

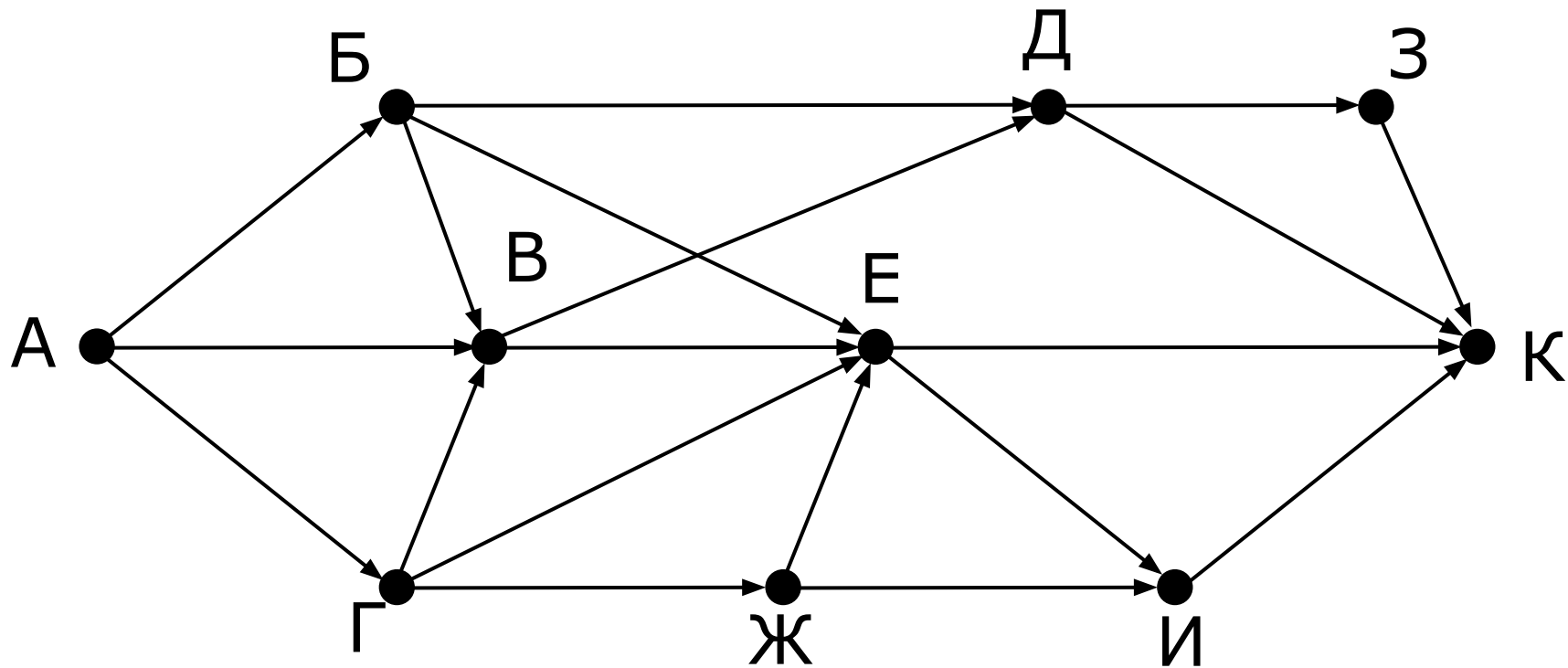


**!** 
$$N_{\text{Ж}} = N_{\text{Д}} + N_{\text{Б}} + N_{\text{Г}} + N_{\text{В}} + N_{\text{Е}}$$

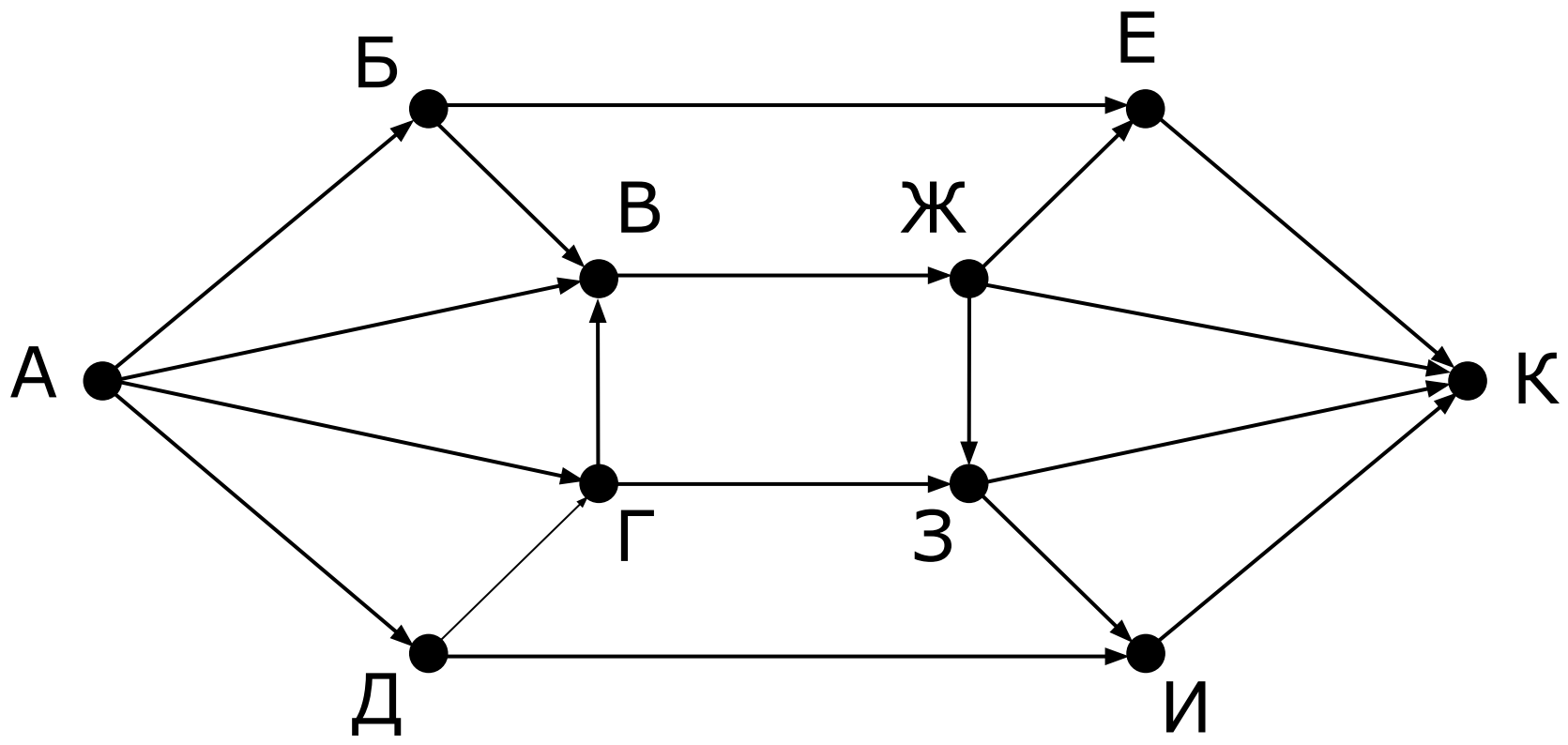
# Количество путей из А в К



# Количество путей из А в К

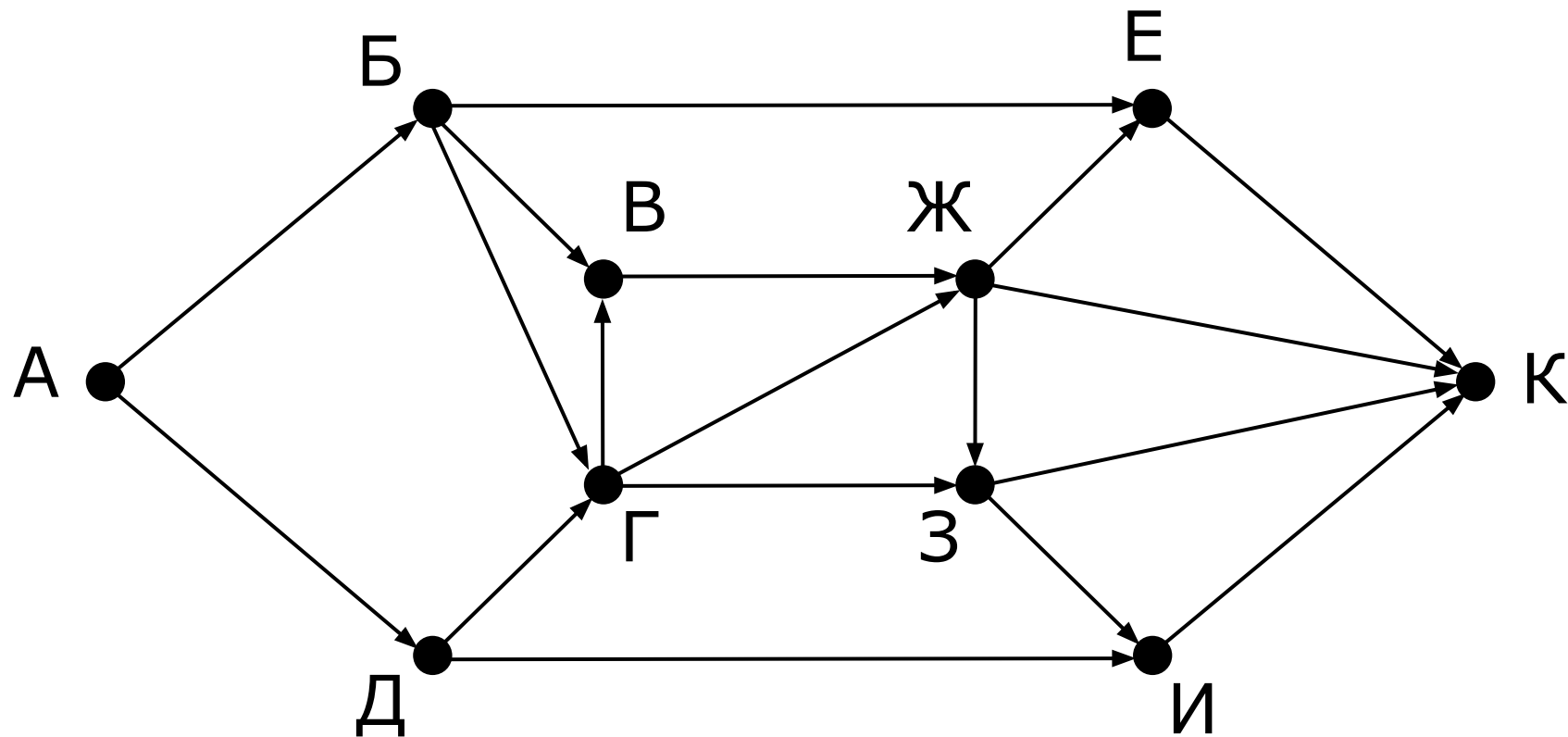


# Количество путей из А в К



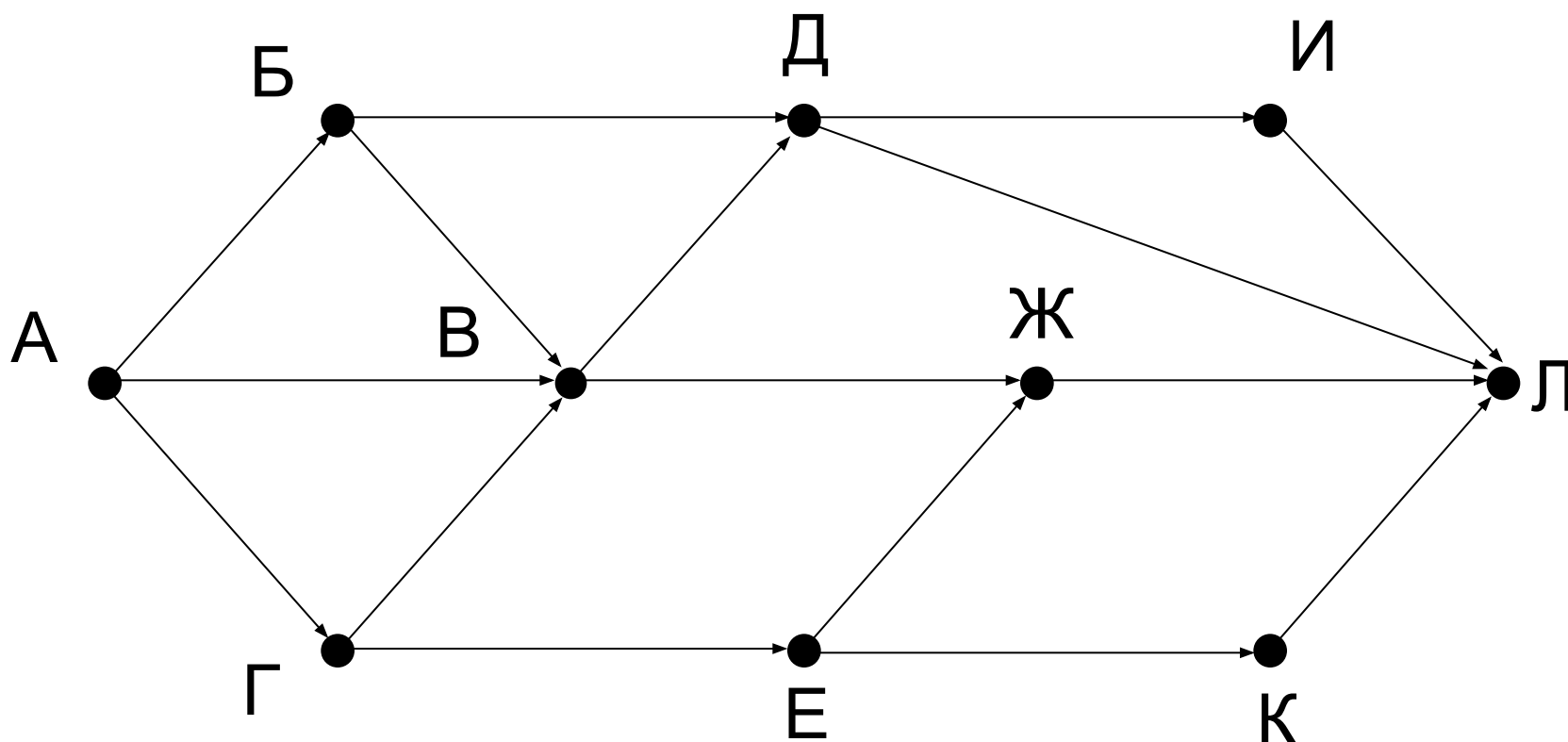


# Количество путей из А в К



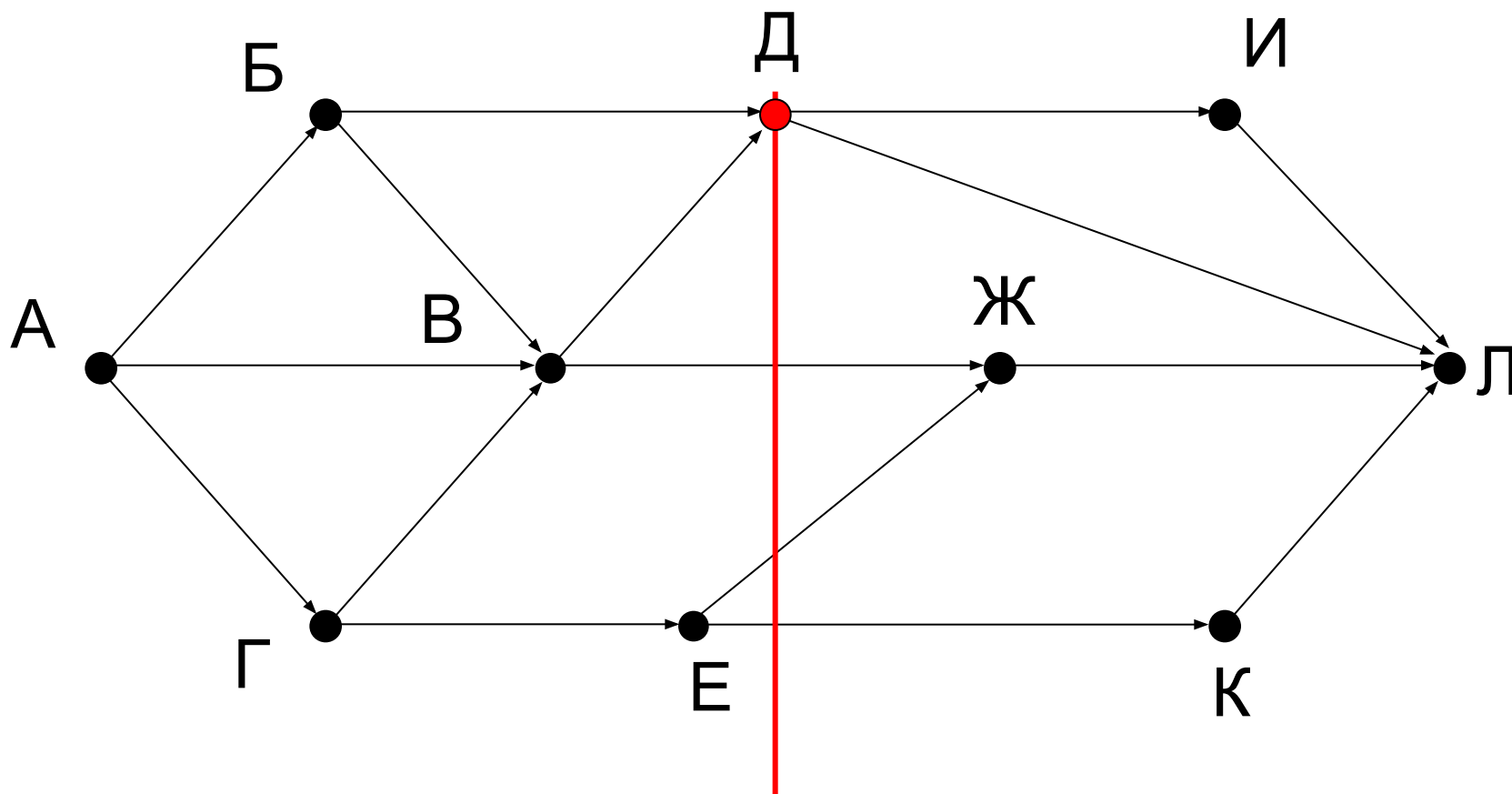
## Количество путей из А в Л не через В

Сколько существует различных путей из города А в город Л, **не проходящих** через В?



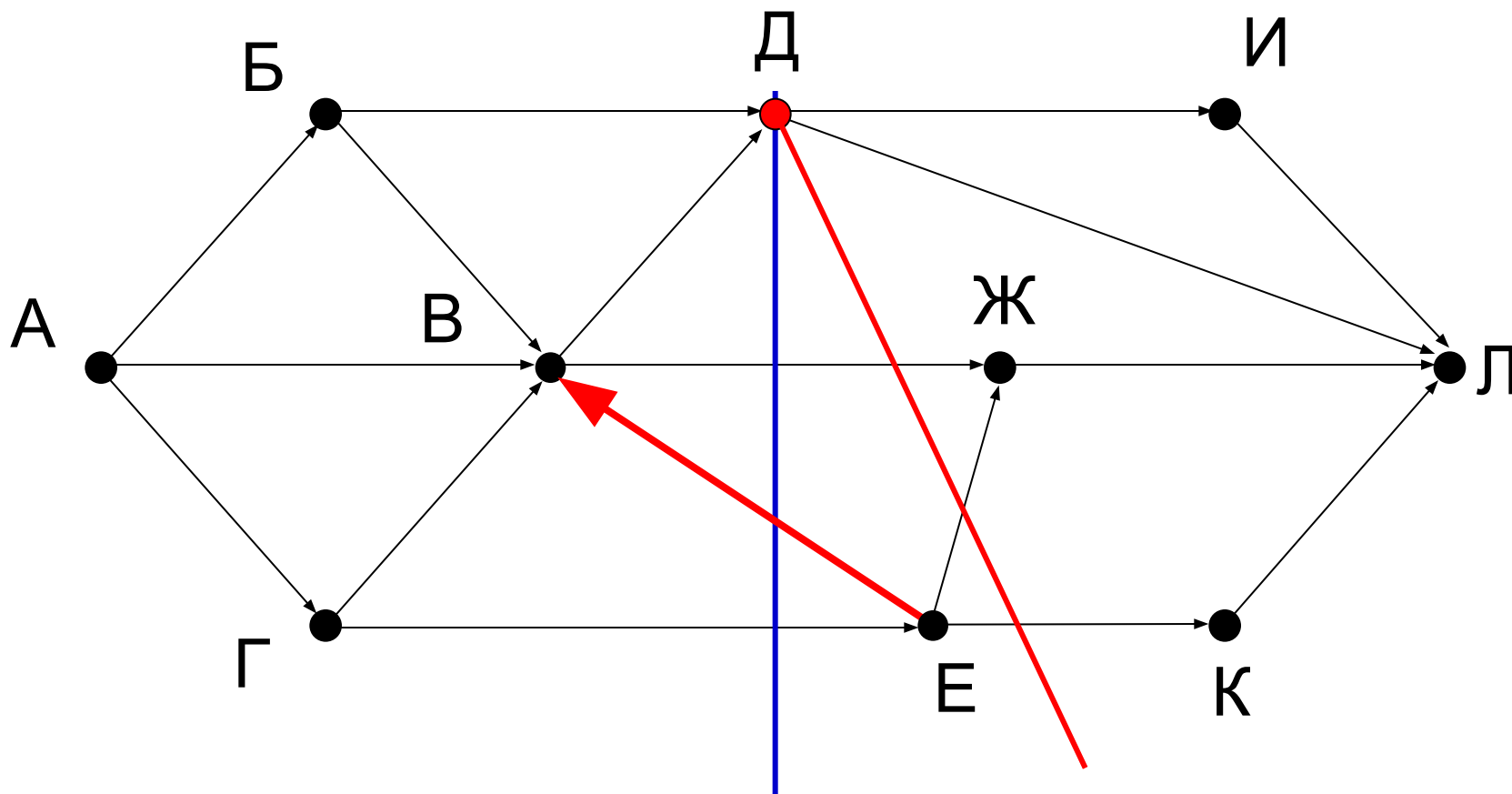
## Количество путей из А в Л через Д

Сколько существует различных путей из города А в город Л, **проходящих** через Д?



## Количество путей из А в Л через Д

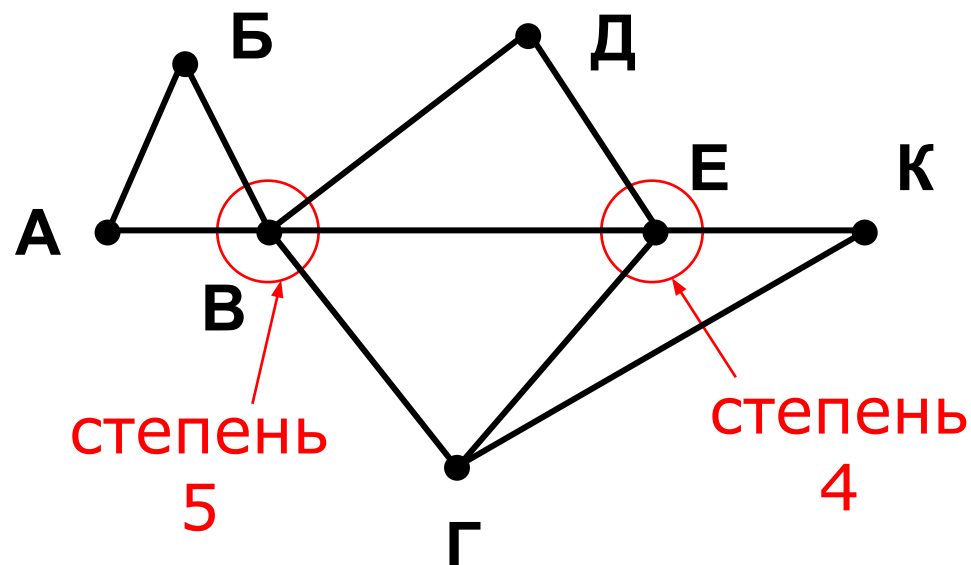
Сколько существует различных путей из города А в город Л, **проходящих** через Д?



# УСТАНОВИТЬ СООТВЕТСТВИЕ

Определить длину дороги между В и Е.

	1	2	3	4	5	6	7
1		45		10			
2	45			40		55	
3					15	60	
4	10	40				20	35
5			15			55	
6		55	60	20	55		45
7				35		45	



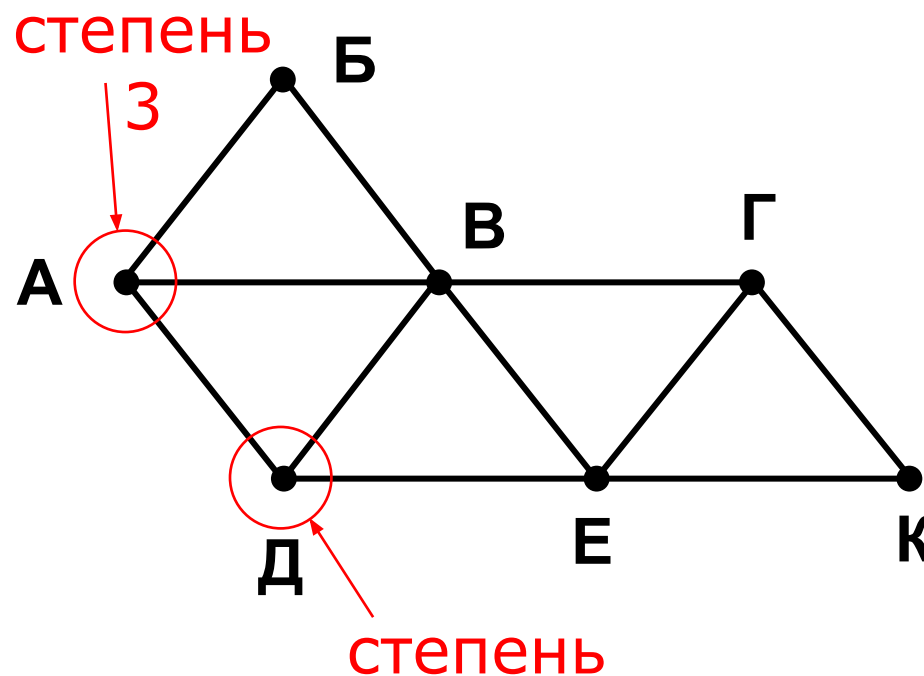
степень  
и  
вершин

Ответ: 20

# УСТАНОВИТЬ СООТВЕТСТВИЕ

Определить длину дороги между А и Д.

	1	2	3	4	5	6	7
1			30		25		18
2			17	12			
3	30	17		23		34	15
4		12	23			46	
5	25						37
6			34	46			18
7	18		15		37	18	



степен  
и  
вершин

степень  
3  
Ответ: 46

# Конец фильма

---

**ПОЛЯКОВ Константин Юрьевич**

д.т.н., учитель информатики

ГБОУ СОШ № 163, г. Санкт-Петербург

[kpolyakov@mail.ru](mailto:kpolyakov@mail.ru)

**ЕРЕМИН Евгений Александрович**

к.ф.-м.н., доцент кафедры мультимедийной

дидактики и ИТО ПГГПУ, г. Пермь

[eremin@pspu.ac.ru](mailto:eremin@pspu.ac.ru)

# Источники иллюстраций

---

1. <http://overhealth.ru>
2. <https://ufhealth.org>
3. <http://wmposters.com>
4. <http://ozon.ru>
5. <http://www.bikeshot.ru>
6. <http://ru.wikipedia.org>
7. <http://salestores.com>
8. <http://gimp-werkstatt.de>
9. <http://frontal-cortex.tumblr.com>
10. <http://www.intermedia.kg>
11. <http://pc-azbuka.ru>
12. авторские материалы