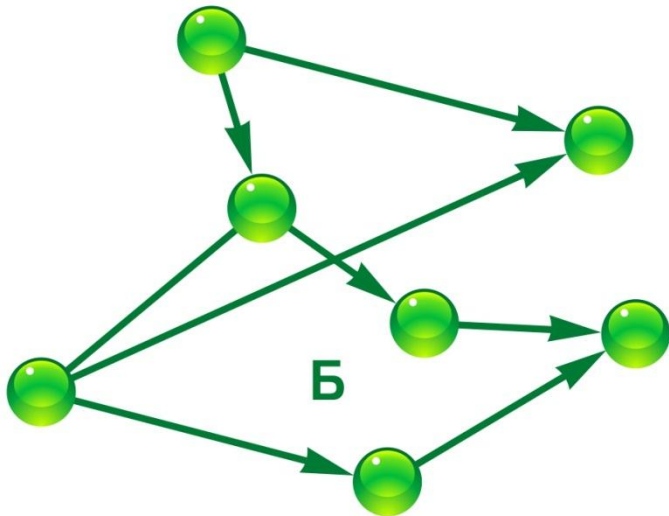
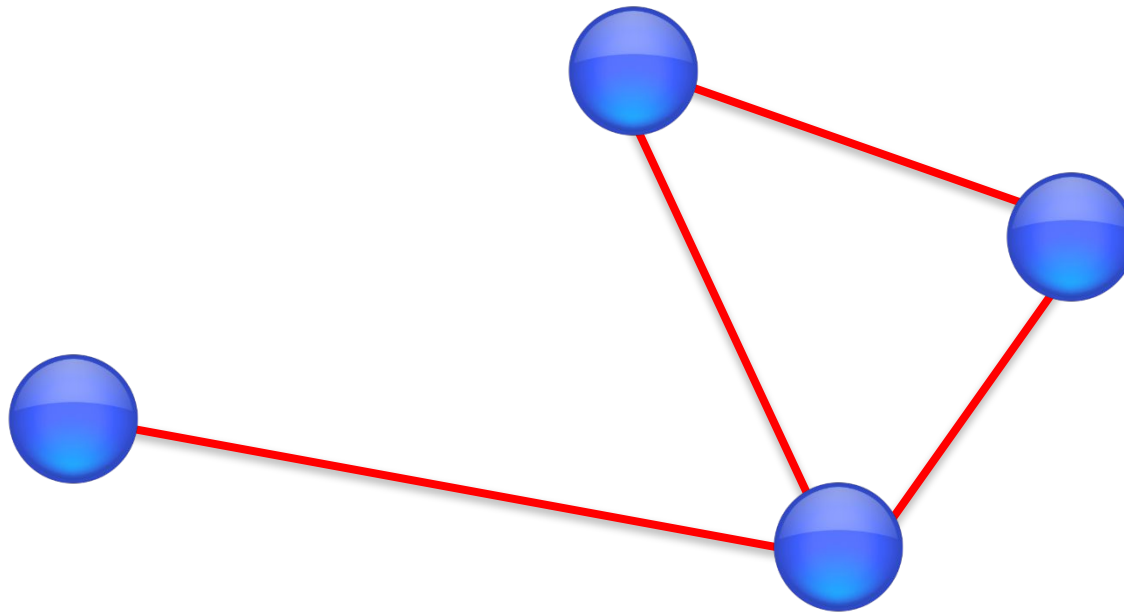


Информационные модели на графах



Граф

Наглядным средством представления состава и структуры системы является **граф**.



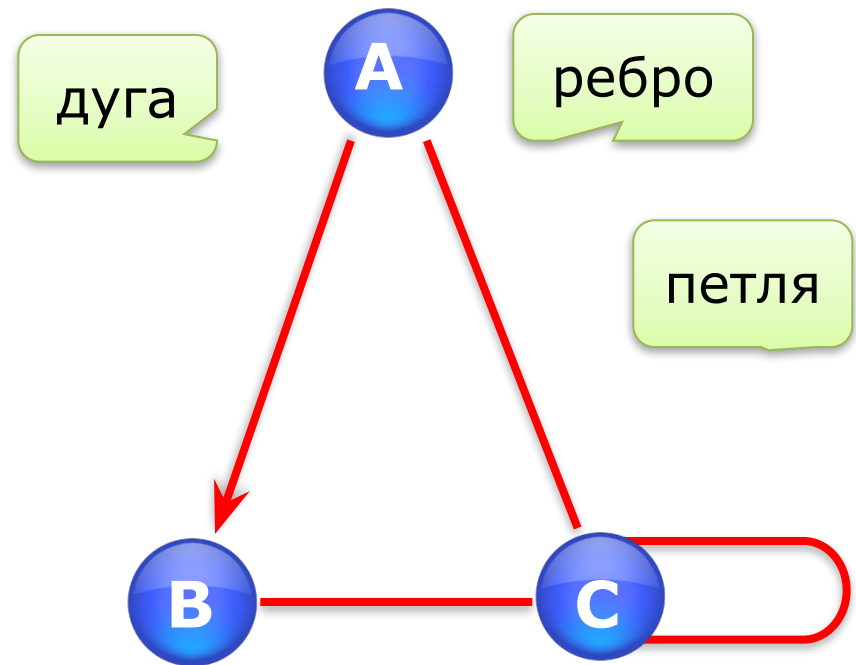
Граф состоит из **вершин**, связанных линиями.

Состав графа

Направленная линия (со стрелкой) называется **дугой**.

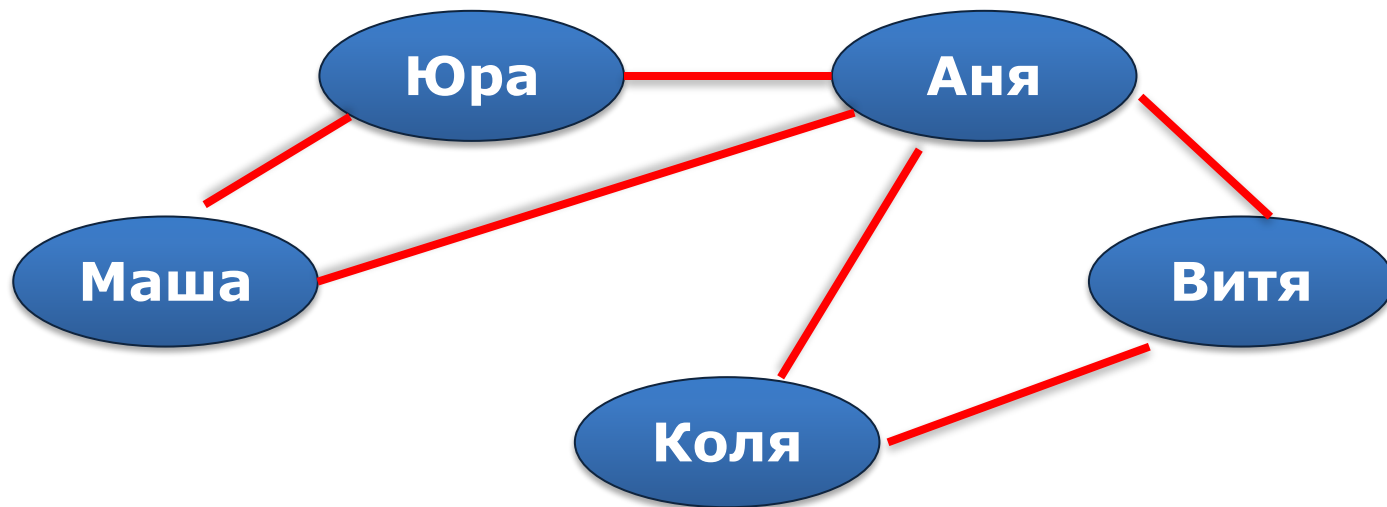
Линия ненаправленная (без стрелки) называется **ребром**.

Линия, выходящая из некоторой вершины и входящая в неё же, называется **петлей**.



Неориентированный граф

Рассмотрим отношение «дети переписываются» (пишут письма друг другу). Отношение является двухсторонним, поэтому вершины соединены линиями без стрелок.



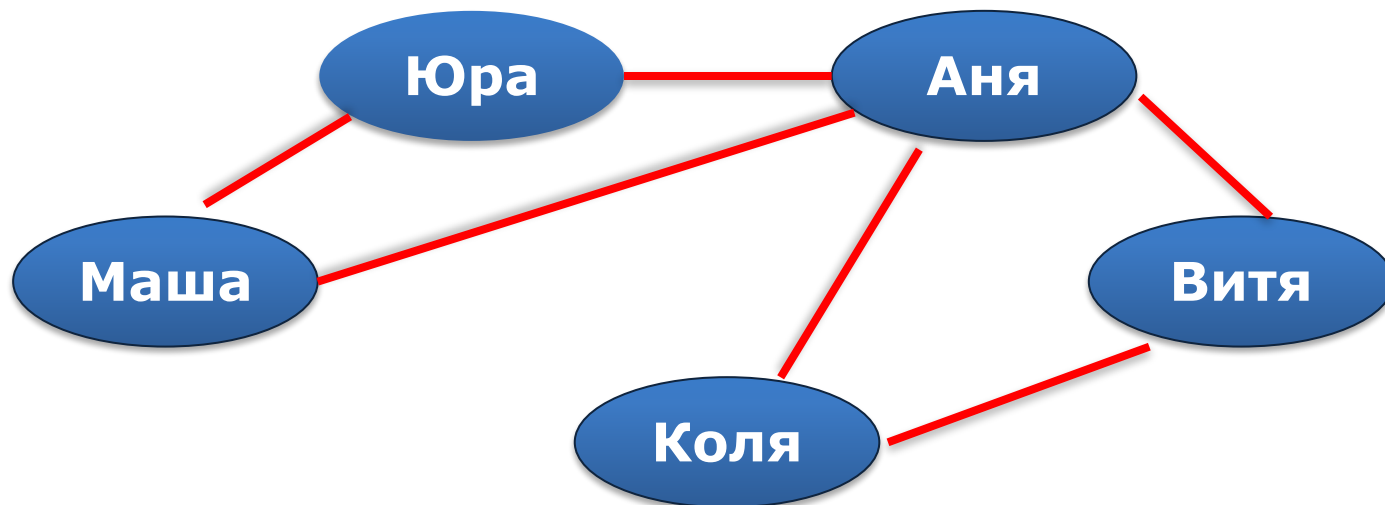
Граф называется неориентированным, если его вершины соединены *ребрами*.

Неориентированный граф

Цепь – путь по вершинам и ребрам, включающий любое ребро графа не более одного раза.

Цикл – цепь, начальная и конечная вершины которой совпадают.

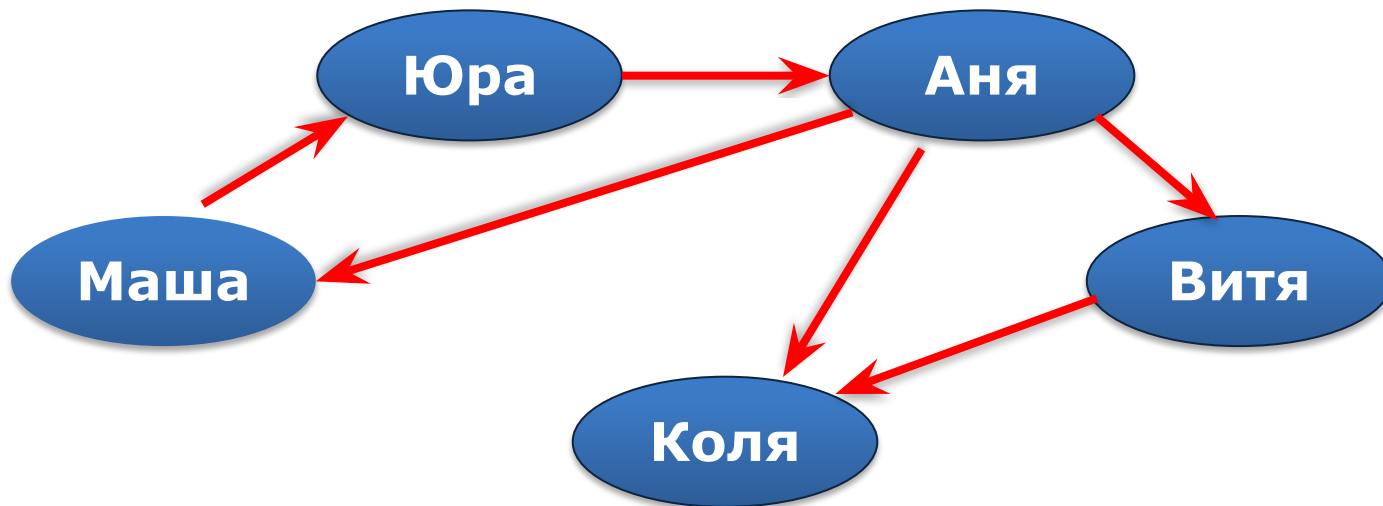
Граф с циклом называют **сетью**



Ориентированный граф

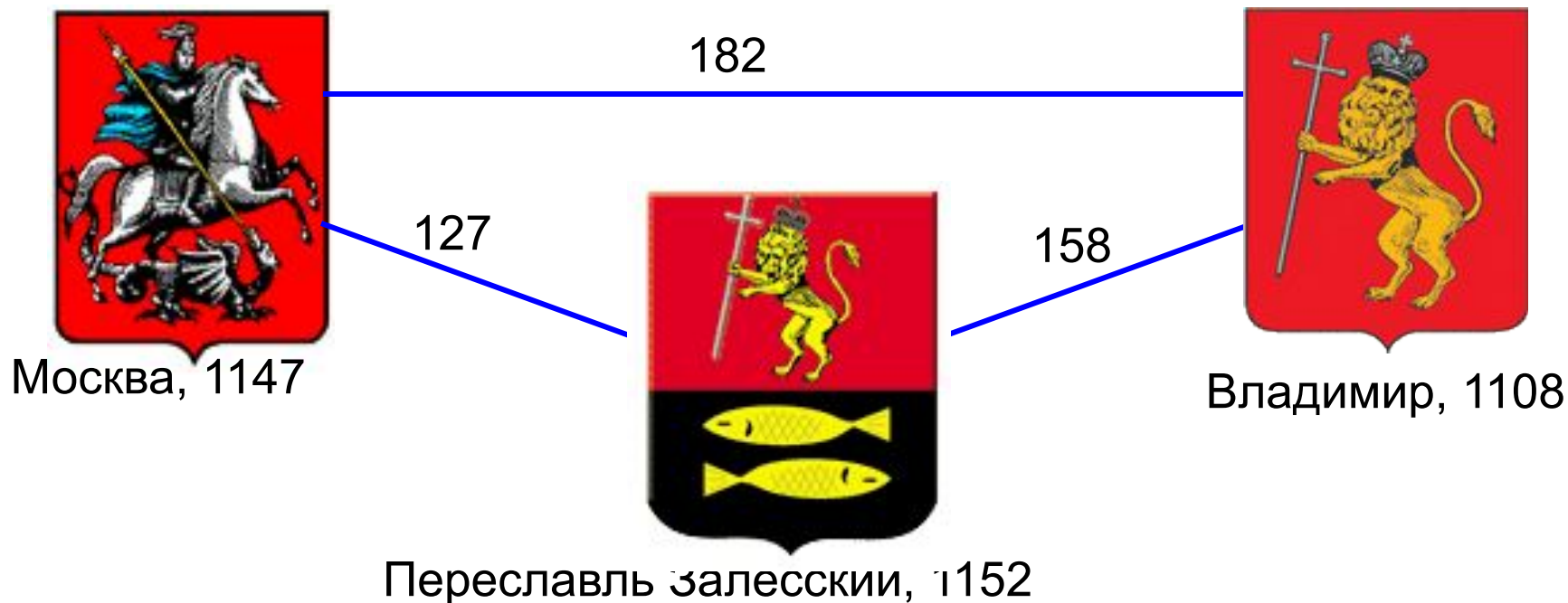
Ориентированный граф - граф, вершины которого соединены дугами.

С помощью таких графов могут быть представлены схемы односторонних отношений.



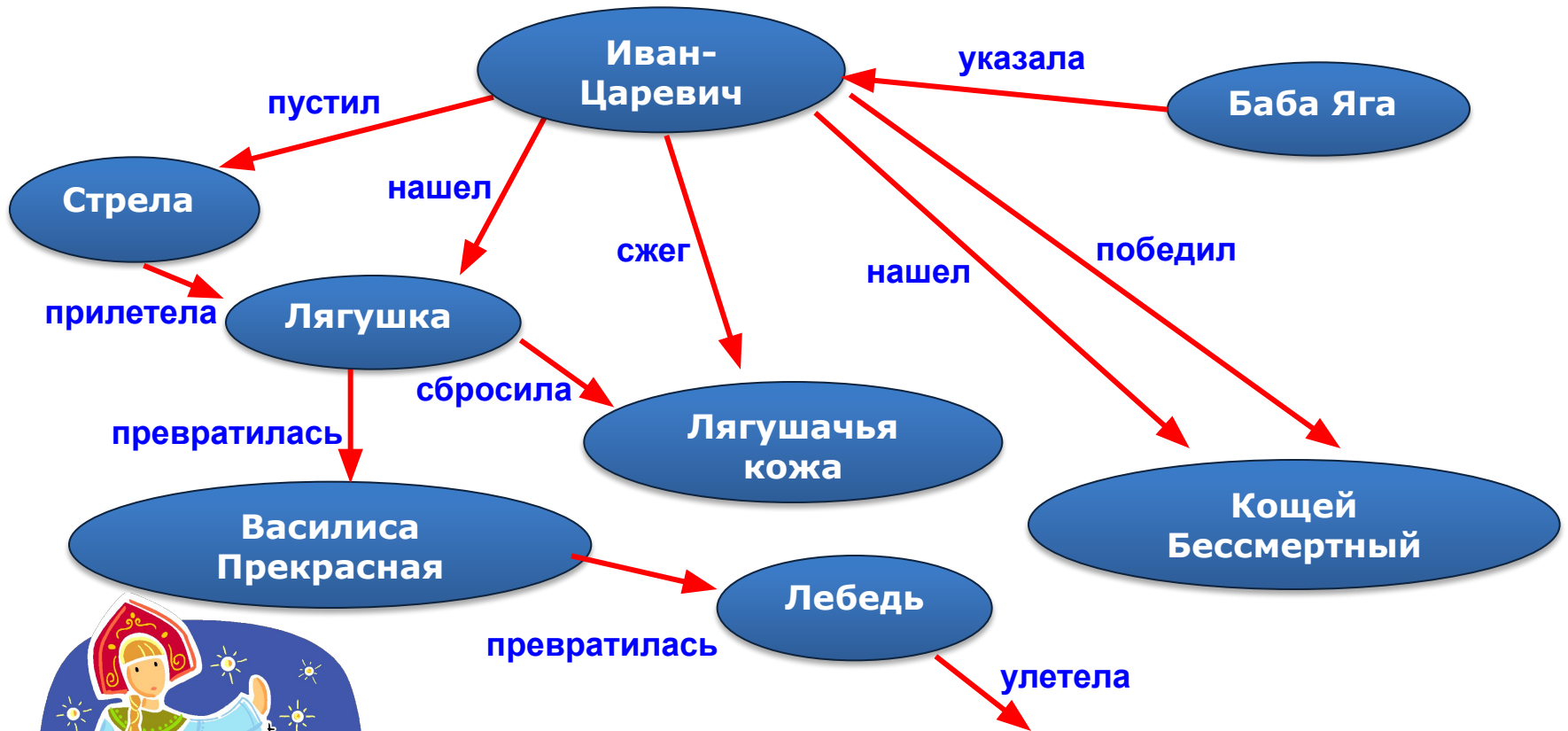
Взвешенный граф

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



Каким весом характеризуются вершины и дуги данного графа?

Семантическая сеть



Иерархия

Иерархия - это расположение частей или элементов целого в порядке от высшего к низшему.

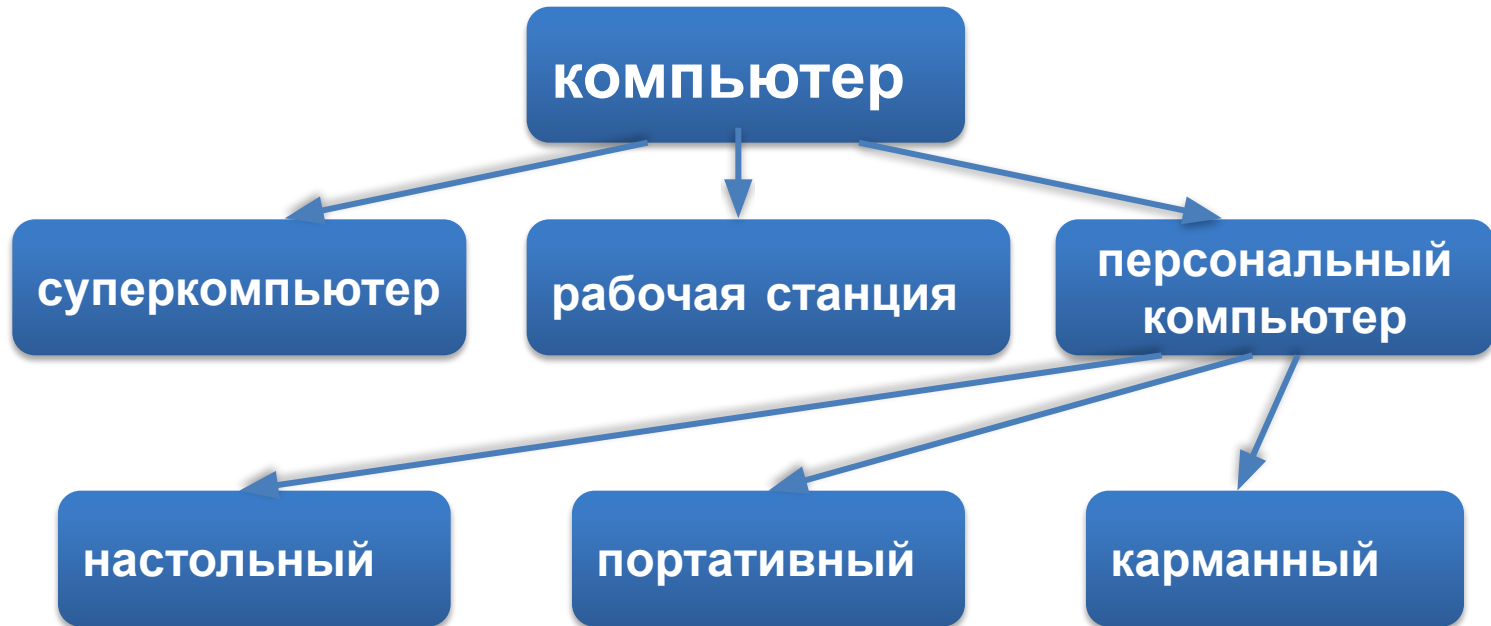
Системы, элементы которых находятся в отношениях подчиненности, называются **иерархическими системами**.



Отношения подчиненности в школе

Дерево

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



Дерево

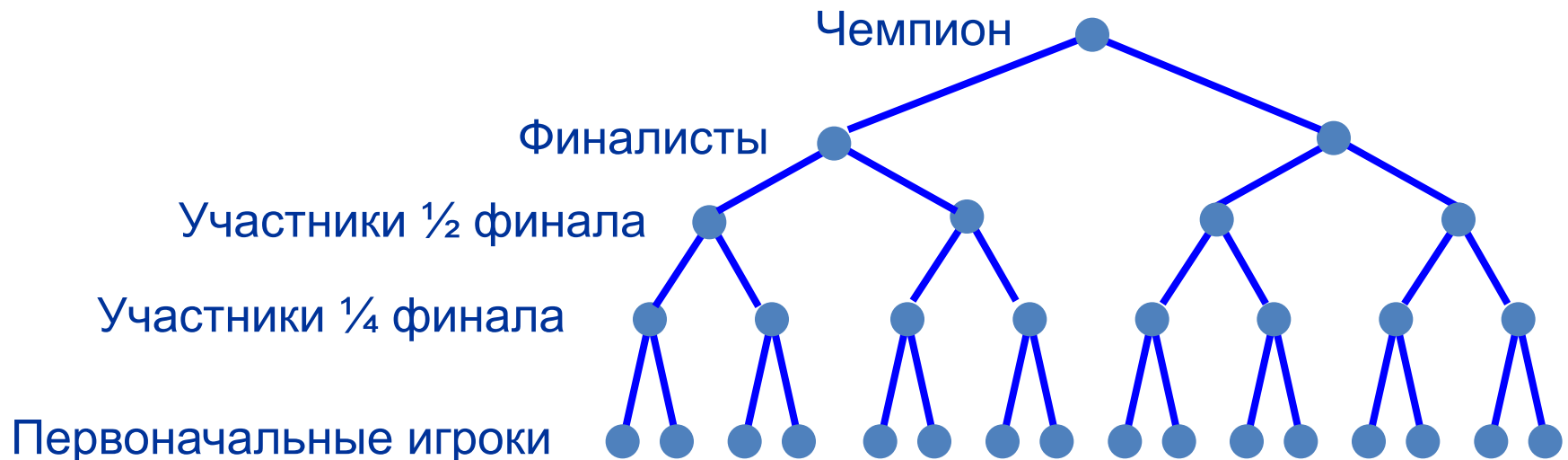
Корень – главная вершина дерева.

Предок – объект верхнего уровня.

Потомок – объект нижнего уровня.

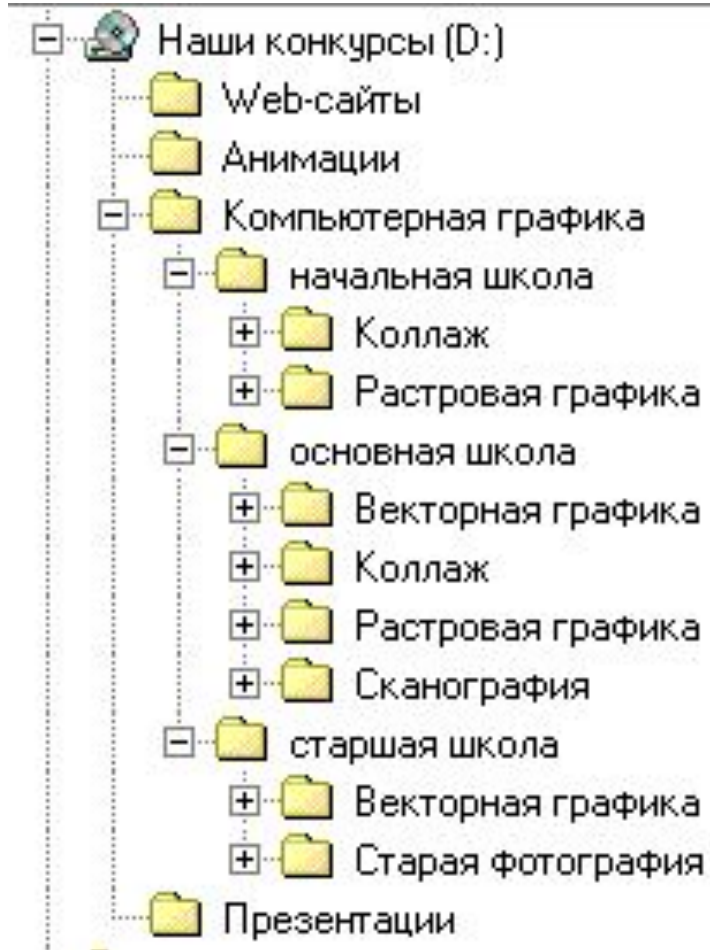
Листья – вершины, не имеющие потомков.

Укажите перечисленные объекты у дерева



Олимпийская система спортивных соревнований

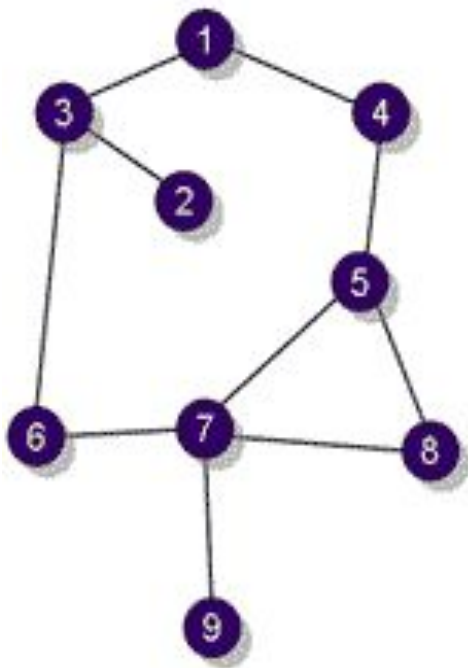
Файловая структура



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

Задача 1

Какая связь между графом и таблицей на рисунке?



	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1			1	1					
2			1						
3	1	1				1			
4	1				1				
5				1			1	1	
6			1				1		
7					1	1		1	1
8					1		1		
9							1		

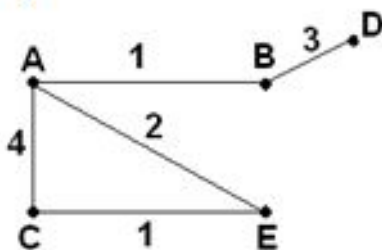
Задача 2

A12 В таблице приведена стоимость перевозок между соседними железнодорожными станциями. Укажите схему, соответствующую таблице.

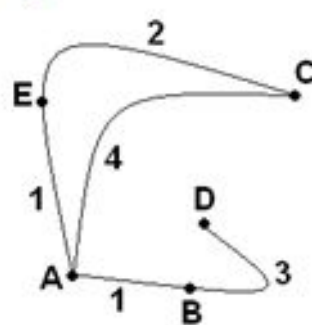
	A	B	C	D	E
A		1	4		1
B	1			3	
C	4				2
D		3			
E	1		2		



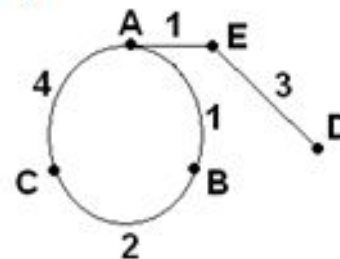
1)



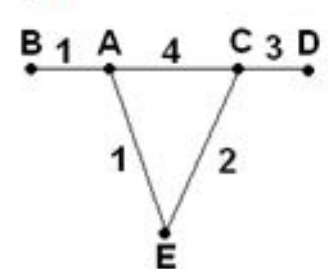
2)



3)



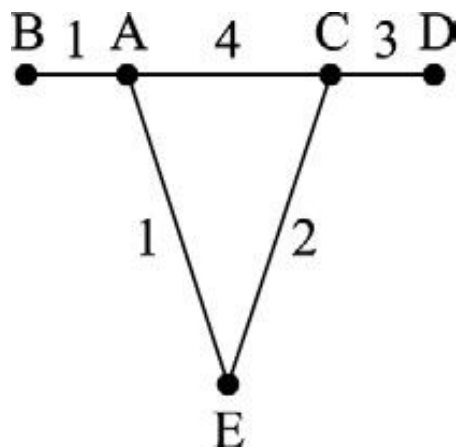
4)



(Ответ: 2)

Задача 3

На схеме нарисованы дороги между пятью населенными пунктами A, B, C, D, E и указаны протяженности данных дорог.



Определите, какие два пункта наиболее удалены друг от друга (при условии, что передвигаться можно только по указанным на схеме дорогам).

В ответе укажите кратчайшее расстояние между этими пунктами.

- 1) 8 2) 7 3) 6 4) 4

(Ответ: 1)

Задача 4

Между населенными пунктами А, В, С, D построены дороги, протяженность которых приведена в таблице:

	A	B	C	D
A		15	40	
B	15		45	40
C	40	45		20
D		40	20	

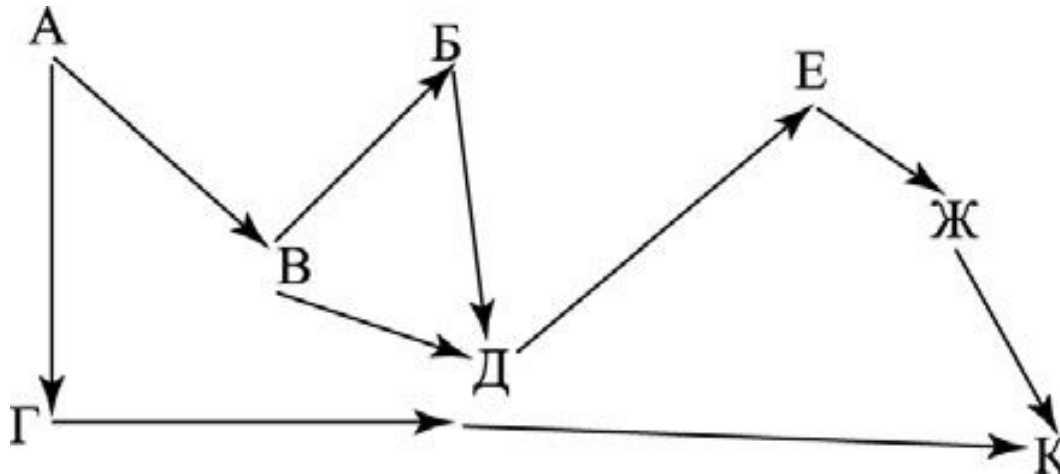
Определите кратчайший путь между пунктами А и D (при условии, что передвигаться можно только по построенным дорогам).

- 1) 45
- 2) 55
- 3) 60
- 4) 70

(Ответ: 2)

Задача 5

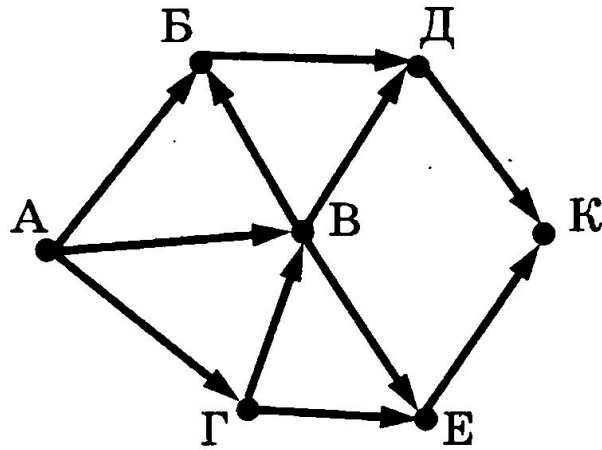
На рисунке — схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город К?



Ответ: 6 (АГДК, АБДЕЖК, АВДУЖК, АВДК, АБДК, АГДЕЖК)

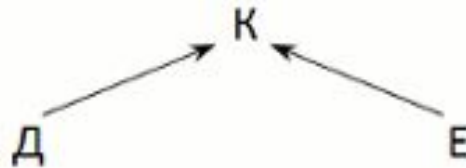
Задача 6

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

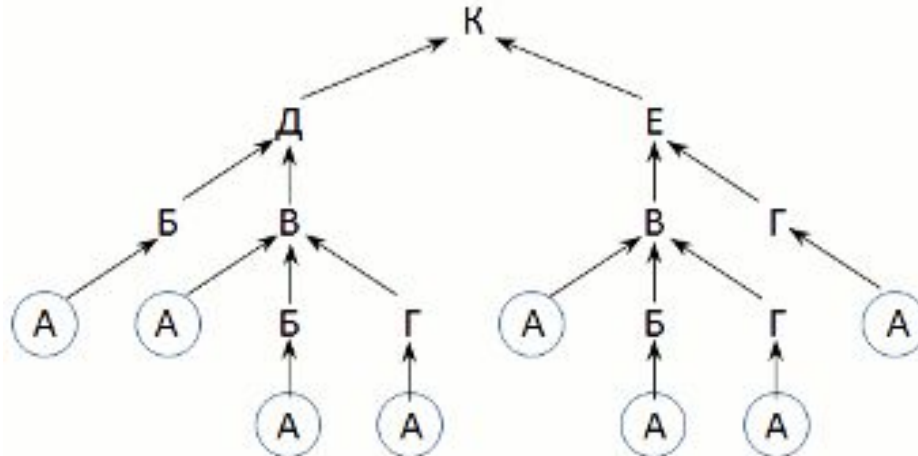


Решение задачи 6

Начнем с конца. В точку **К** можно попасть двумя способами: из точки **Д** и из точки **Е**.



В точку **Д** можно попасть из точек **Б** и **В**. А в точку **Е** из точек **В** и **Г** и т.д. Ход рассуждения отображен на схематичном рисунке.



Из рисунка видно, что у нас получилось различных 8 путей от начального пункта **А** до конечного пункта **К**.

Ответ: 8

Задача 1. На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа; в таблице слева содержатся сведения о протяжённости каждой из этих дорог (в километрах).

	П1	П2	П3	П4	П5	П6
П1		10			8	5
П2	10			20	12	
П3				4		
П4		20	4		15	
П5	8	12		15		7
П6	5				7	

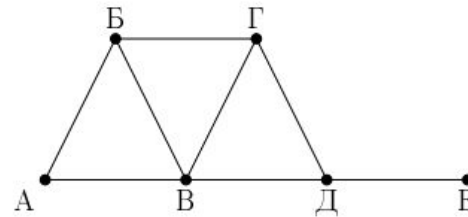


Рис. 4: Граф дорог Н-ского района

Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова протяжённость дороги из пункта Б в пункт В. В ответе запишите целое число — так, как оно указано в таблице.

Задача 2. Между населёнными пунктами А, В, С, D, E, F, G построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице. Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.

	A	B	C	D	E	F	G
A		5		12			25
B	5			8			
C				2	4	5	10
D	12	8	2				
E			4				5
F			5				5
G	25		10		5	5	

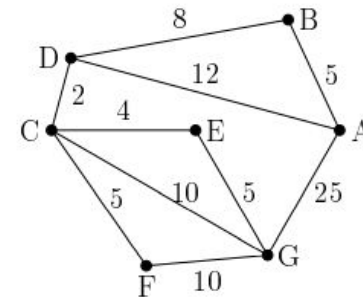


Рис. 5: Дороги между населёнными пунктами

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

Источники:

УМК Л.Л. Босовой «Информатика и ИКТ».
7 класс