

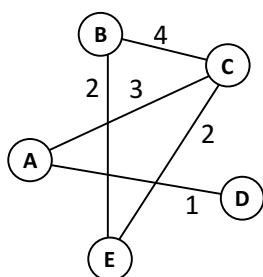
3 (базовый уровень, время – 3 мин)

Тема: Использование информационных моделей (таблицы, диаграммы, графики).

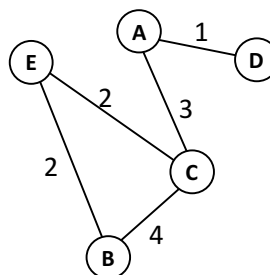
Перебор вариантов, выбор лучшего по какому-то признаку.

Что нужно знать:

- в принципе, особых дополнительных знаний, кроме здравого смысла и умения перебирать варианты (не пропустив ни одного!) здесь, как правило, не требуется
- полезно знать, что такое *граф* (это набор вершин и соединяющих их ребер) и как он описывается в виде таблицы, хотя, как правило, все необходимые объяснения даны в формулировке задания
- чаще всего используется *взвешенный граф*, где с каждым ребром связано некоторое число (вес), оно может обозначать, например, расстояние между городами или стоимость перевозки
- рассмотрим граф (рисунок слева), в котором 5 вершин (A, B, C, D и E); он описывается таблицей, расположенной в центре; в ней, например, число 4 на пересечении строки B и столбца C означает, что, во-первых, есть ребро, соединяющее B и C, и во-вторых, вес этого ребра равен 4; пустая клетка на пересечении строки A и столбца B означает, что ребра из A в B нет



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

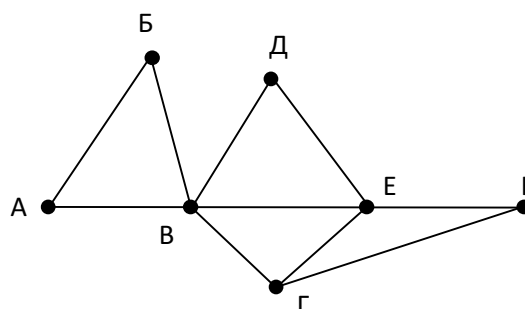


- обратите внимание, что граф по заданной таблице (она еще называется *весовой матрицей*) может быть нарисован по-разному; например, той же таблице соответствует граф, показанный на рисунке справа от нее
- в приведенном примере матрица симметрична относительно главной диагонали; это может означать, например, что стоимости перевозки из B в C и обратно равны (это не всегда так)
- желательно научиться быстро (и правильно) строить граф по весовой матрице и наоборот

Пример задания:

Р-08. На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах). 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 длина дороги из пункта В в пункт Е. В ответе запишите целое число – так, как оно указано в таблице.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1		45		10			
П2	45			40		55	
П3					15	60	
П4	10	40				20	35
П5			15			55	
П6		55	60	20	55		45
П7				35		45	



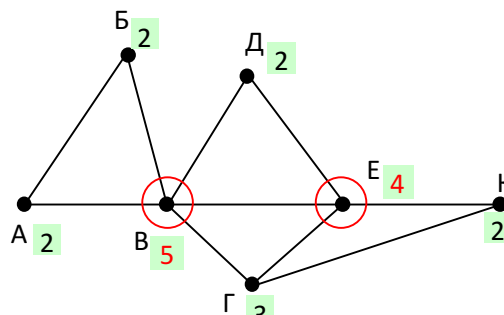
Решение:

- 1) для того чтобы определить нужные нам вершины В и Е в весовой матрице, легче всего подсчитать степени вершин, то есть для каждой вершины найти количество рёбер, с которыми

она связана (петля – ребро, которое соединяет вершину саму с собой, как кольцевая дорога, считается дважды)

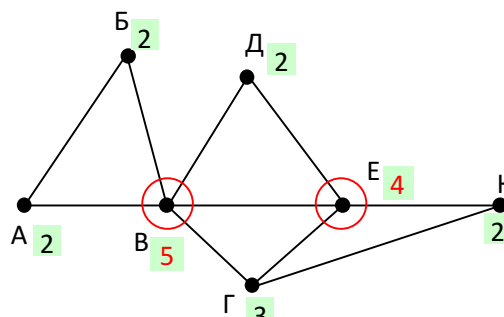
- 2) в весовой матрице степень вершины – это количество непустых клеток в соответствующей строке (показаны справа от таблицы на жёлтом фоне), а для изображения графа – количество пересечений небольшой окружности, проведённой около вершины, со всеми рёбрами:

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	
П1		45		10				2
П2	45			40		55		3
П3					15	60		2
П4	10	40				20	35	4
П5			15			55		2
П6		55	60	20	55		45	5
П7				35		45		2



- 3) по изображению графа находим, что вершина В имеет степень 5, а вершина Е – степень 4
- 4) в таблице есть ровно одна вершина, степень которой 5 (это П6) и одна вершина, степень которой – 4 (П4), их соединяет ребро длиной 20 (эти ячейки выделены в весовой матрице фиолетовым фоном).
- 5) Ответ: **20**.
- 6) Бонус: попытаемся теперь определить, как обозначены остальные вершины в таблице. Каждая из вершин Д (степени 2) и Г (степени 3) соединена с уже известными вершинами В и Е, по таблице находим, что вершина Д – это П7, а вершина Г – это П2. Тогда вершина К соединяется с Е (П4) и Г (П2), то есть К – это П1. А вот различить вершины А и Б по этим данным не удаётся.

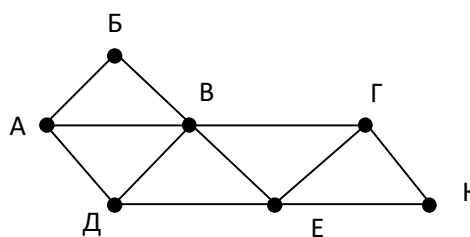
	К	Г	А/Б	Е	А/Б	В	Д	
К		45		10				2
Г	45			40		55		3
А/Б					15	60		2
Е	10	40				20	35	4
А/Б			15			55		2
В		55	60	20	55		45	5
Д				35		45		2



Ещё пример задания:

Р-07. На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах). 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 длина дороги из пункта А в пункт Д. В ответе запишите целое число – так, как оно указано в таблице.

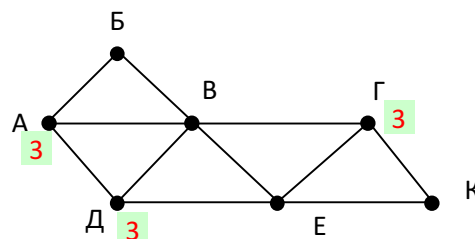
	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1			30		25		18
П2			17	12			
П3	30	17		23		34	15
П4		12	23			46	
П5	25						37
П6			34	46			18
П7	18		15		37	18	



Решение:

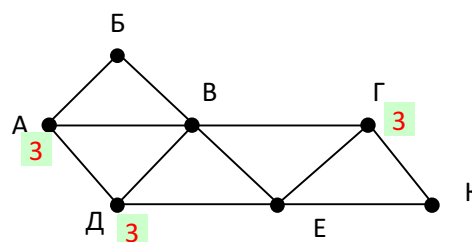
- 1) определим степени вершин по весовой матрице и по изображению графа (как в предыдущей задаче):

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	
П1			30		25		18	3
П2			17	12				2
П3	30	17		23		34	15	5
П4		12	23			46		3
П5	25						37	2
П6			34	46			18	3
П7	18		15		37	18		4



- 2) по изображению графа находим, что обе интересующих нас вершины, А и Д, имеют степени 3; кроме того, степень 3 имеет еще и вершина Г
- 3) в таблице тоже есть три вершины со степенью 3 (это П1, П4 и П6), но вершина П1 (это вершина Г на рисунке!) не имеет общих ребер с вершинами П4 и П6 (а это А и Д!);
- 4) таким образом, ответ – это длина ребра между вершинами П4 и П6 (эти ячейки выделены в весовой матрице фиолетовым фоном).
- 5) Ответ: **46**.
- 6) Бонус: вершины В и Е, имеющие степени 5 и 4, это П3 и П7; с вершиной Г (П1) связана ещё вершина К, имеющая степень 2 – это П5; с Е связана ещё вершина Д – это П6; тогда П4 – это А, а П2 – это Б.

	Г	Б	В	А	К	Д	Е	
Г			30		25		18	3
Б			17	12				2
В	30	17		23		34	15	5
А		12	23			46		3
К	25						37	2
Д			34	46			18	3
Е	18		15		37	18		4

**Ещё пример задания:**

Р-06. 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.)

	A	B	C	D	E	F
A		2	4	8		16
B	2			3		
C	4			3		
D	8	3	3		5	3
E				5		5
F	16			3	5	

Определите длину кратчайшего пути между пунктами А и F, проходящего через пункт Е и не проходящего через пункт В. Передвигаться можно только по указанным дорогам.

Решение:

- 1) поскольку нас интересуют только маршруты, НЕ проходящие через пункт В, столбец и строку, соответствующие этому пункту, можно удалить из таблицы:

	A	C	D	E	F
A		4	8		16
C	4		3		
D	8	3		5	3
E			5		5
F	16		3	5	

- 2) дальше действуем так же, как показано при решении следующих далее разобранных задач; причем из всех маршрутов нужно оставить только те, которые проходят через пункт E
- 3) первый шаг от A (в скобках указаны длины маршрутов):
AC (4), AD (8)
прямой маршрут AF не рассматриваем, потому что он не проходит через пункт E
- 4) второй шаг
ACD (7), ADC (11), ADE (13)
маршрут ADF не рассматриваем, потому что он не проходит через пункт E
- 5) третий шаг:
ACDE (12), **ADEF (18)**
маршрут ADEF дошел до пункта назначения;
маршрут ADC продолжать не имеет смысла, потому что из C можно проехать только в пункты A и D, где мы уже были;
маршрут ACDF не рассматриваем, потому что он не проходит через пункт E
- 6) четвертый шаг:
ACDEF (17)
- 7) этот маршрут тоже дошел до пункта назначения, его длина меньше, чем для предыдущего, его и выбираем
- 8) Ответ: **17**.

Ещё пример задания:

Р-05. Между населёнными пунктами A, B, C, D, E, F, Z построены дороги с односторонним движением. В таблице указана протяжённость каждой дороги. Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет. Например, из A в B есть дорога длиной 4 км, а из B в A дороги нет.

	A	B	C	D	E	F	Z
A		4	6				30
B			3				
C				11			27
D					4	7	10
E						4	8
F					5		2
Z	29						

Сколько существует таких маршрутов из A в Z, которые проходят через 6 и более населенных пунктов? Пункты A и Z при подсчете учитывать. Два раза проходить через один пункт нельзя.

Решение (1 способ, перебор вариантов):

- 1) обратим внимание, что числа в таблице нас совсем не интересуют – достаточно знать, что между данными пунктами есть дорога
- 2) нам нужно найти все пути, которые проходят через 6 и более пунктов, считая начальный и конечный; то есть между A и Z должно быть не менее 4 промежуточных пункта

- 3) начнем с перечисления всех маршрутов из А, которые проходят через 2 пункта; по таблице видим, что из А можно ехать в В, С и Z; количество пунктов на маршруте будем записывать сверху:

	2	3	4	5	6	7
AB						
AC						
AZ						

- 4) маршрут AZ нас не интересует, хотя он и пришел в конечный пункт, он проходит меньше, чем через 6 пунктов (только через 2!); здесь и далее такие «неинтересные» маршруты из А в Z будем выделять серым фоном
- 5) теперь ищем все маршруты, проходящие через 3 пункта; из В можно ехать только в С, а из С – в D и Z:

	2	3	4	5	6	7
AB		ABC				
AC		ACD				
		ACZ				
AZ						

- 6) далее из С едем в D и Z, а из D – в E, F и Z:

	2	3	4	5	6	7
AB		ABC	ABCD			
			ABCZ			
AC		ACD	ACDE			
			ACDF			
			ACDZ			
		ACZ				
AZ						

- 7) строим следующий уровень только для тех маршрутов, которые ещё не пришли в Z:

	2	3	4	5	6	7
AB		ABC	ABCD	ABCDE ABCDF		
			ABCZ	ABCDZ		
AC		ACD	ACDE	ACDEF ACDEZ		
			ACDF	ACDFE ACDFZ		
		ACZ	ACDZ			
AZ						

- 8) следующие два уровня дают «интересные» маршруты, проходящие через 6 или 7 пунктов:

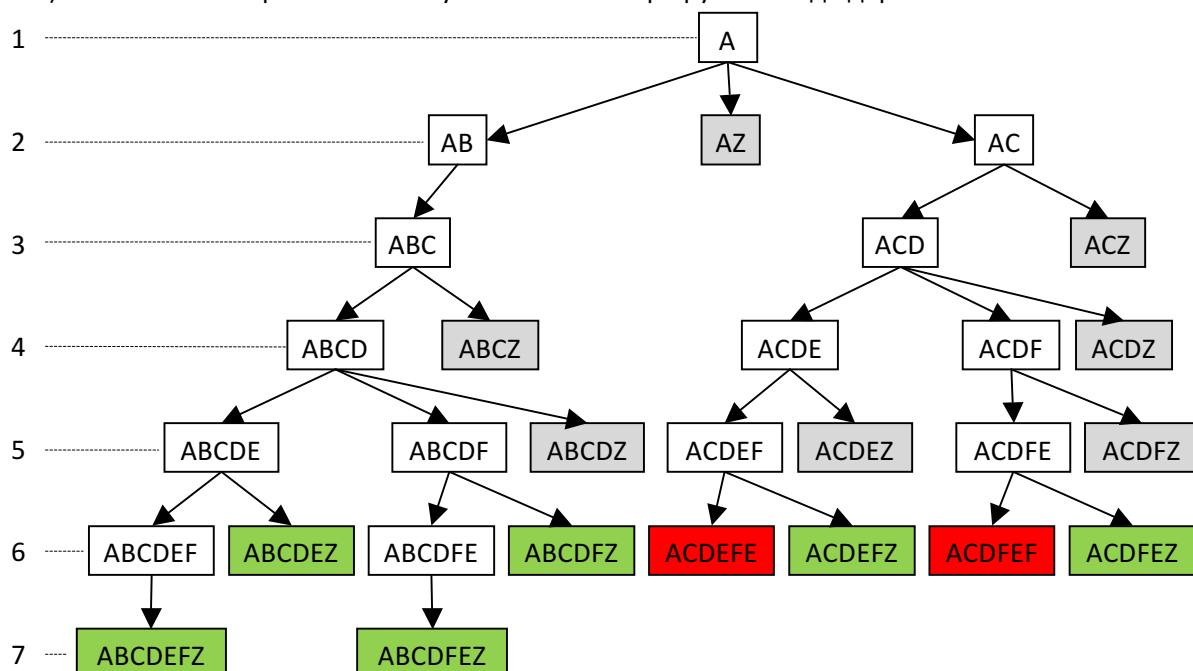
	2	3	4	5	6	7
AB		ABC	ABCD	ABCDE	ABCDEF ABCDEZ	ABCDEFZ
				ABCDF	ABCDFE ABCDFZ	ABCDFEZ
				ABCDZ		
			ABCZ			

AC	ACD	ACDE	ACDEF	ACDEFE
			ACDEFZ	
		ACDEZ		
		ACDF	ACDFE	ACDFEF
			ACDFZ	ACDFEZ
	ACDZ			
	ACZ			
AZ				

9) на последней схеме зелёным фоном выделены «интересные» маршруты, их всего 6; красным фоном отмечены маршруты, в которых получился цикл – они дважды проходят через один и тот же пункт; такие маршруты запрещены и мы далее их не рассматриваем

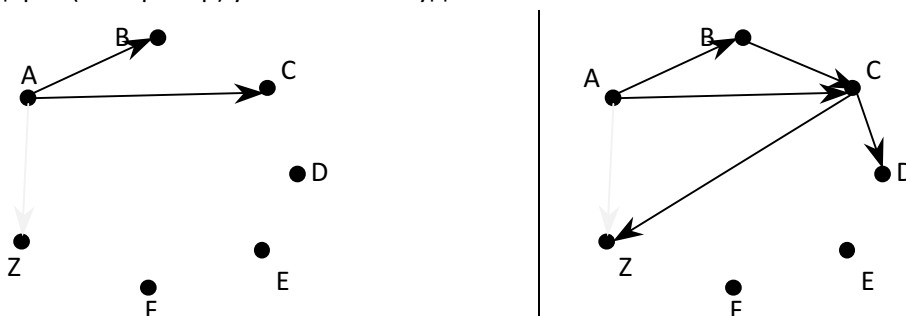
10) Ответ: 6.

11) можно было нарисовать схему возможных маршрутов в виде дерева:

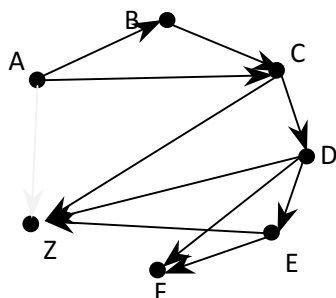


Решение (2 способ, через построение графа, М.В. Кузнецова)

1) Построим граф, соответствующий таблице. Наличие значений преимущественно на диагонали таблицы говорит о наличии дорог, последовательно связывающих указанные населенные пункты (A-B, B-C, ...). Построение графа начнем с размещения узлов (населенных пунктов), располагая их «по кругу», а затем последовательно изобразим все указанные в таблице дороги. Так как нас интересует только число дорог, проходящих через 6 и более пунктов, то длины дорог (веса ребер) указывать не будем.

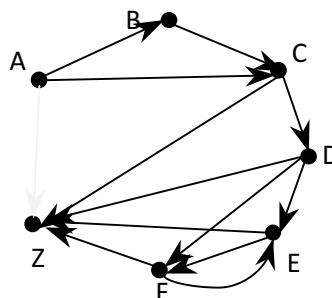


Из A исходит три дороги, но ясно, что дорога A-Z нас не интересует.



Из D исходит три дороги, из E – две.

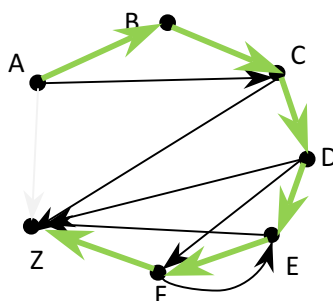
Из B исходит одна дорога, из C – две...



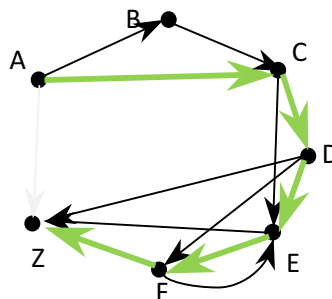
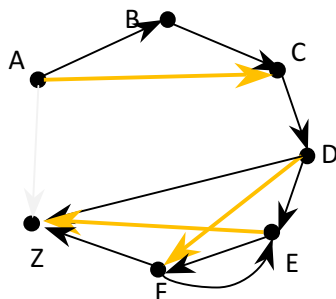
Из F выходят две дороги, причём одна возвращает в E (рисует новую стрелку, FE и EF – разные дороги).

2) Анализ графа.

Общее число пунктов 7. Есть дороги, последовательно связывающие все 7 пунктов, значит 1-й путь: ABCDEFZ.

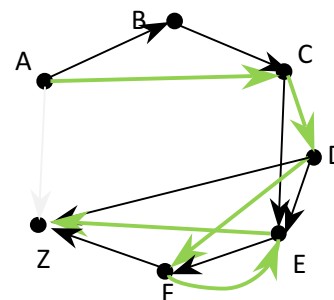
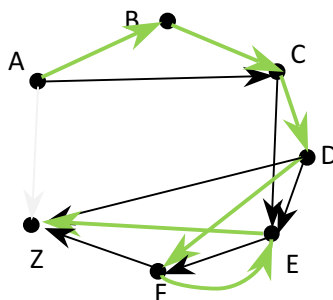
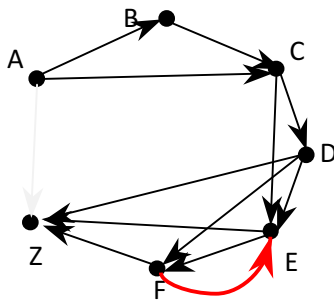


Есть 3 дороги, которые позволяют «проехать мимо» соседнего пункта (AC идёт «мимо» B, DF – мимо E,...), значит, есть 3 способа проехать через 6 пунктов (ACDEFZ, ABCDFZ, ABCDEFZ).



...

Есть одна «обратная дорога», позволяющая изменить порядок прохождения пунктов – FE. Эта дорога при наличии дороги DF, идущей «мимо» E, создает дополнительные маршруты: один через 7 пунктов ABCDEFZ и один через 6 пунктов ACDEFZ.



3) Вывод: общее число дорог, соответствующих условию: $1+3+2=6$

4) Ответ: **6**

Ещё пример задания:

Р-04. Между населёнными пунктами A, B, C, 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	

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

Решение:

- 9) начнём строить возможные маршруты из пункта A; за 1 шаг можно приехать в B, D или сразу в G (в скобках показаны длины маршрутов):

AB(5), AD(12), AG(25)

заметим, что G — это целевая точка (конечный пункт), поэтому мы уже имеем один полный маршрут длиной 25

- 10) строим двух шаговые маршруты: из B дальше можно ехать в D (возврат в A неинтересен!)

ABD (5 + 8 = 13)

этот маршрут нет смысла продолжать, поскольку в D можно приехать быстрее: длина уже найденного маршрута AD равна 12

- 11) из D можно ехать в B и C:

ADB (12 + 8 = 20)

ADC (12 + 2 = 14)

- 12) **третий шаг:** маршрут ADB продолжать бессмысленно: из B можно вернуться только в A и D

- 13) продолжаем маршрут ADC (14):

ADCE (14 + 4 = 18)

ADCF (14 + 5 = 19)

ADCG (14 + 10 = 24)

в последнем варианте мы приехали в конечный пункт, причем новый маршрут имеет длину $24 < 25$, то есть, он короче найденного ранее

- 14) **четвёртый шаг:** продолжаем маршрут ADCE:

ADCEG (18 + 5 = 23)

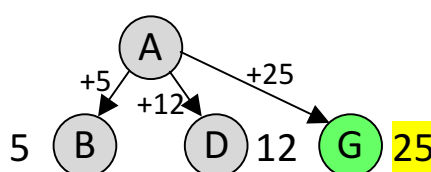
и маршрут ADCF:

ADCFG (19 + 5 = 24)

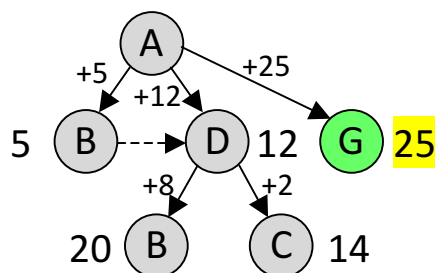
- 15) других продолжений (без возврата в уже посещённые пункты) нет, поэтому кратчайший маршрут — ADCEG, он имеет длину 23.

- 16) Ответ: 23.

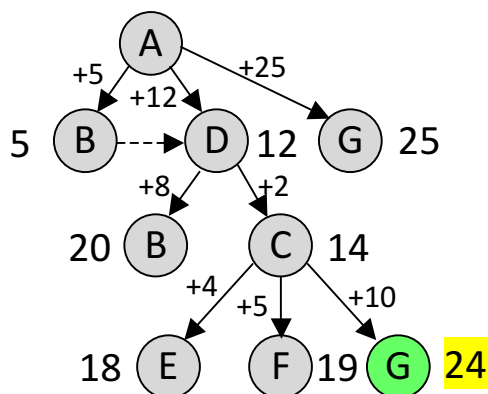
- 17) Заметим, что эти рассуждения можно зарисовать в виде дерева возможных маршрутов. После первого шага:



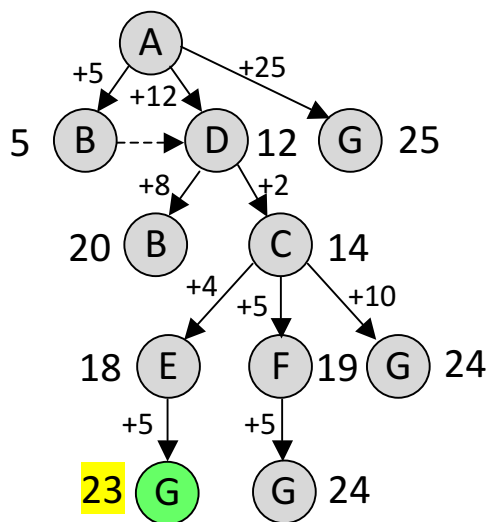
После второго шага:



После третьего шага:



После четвёртого шага:



Ещё пример задания:

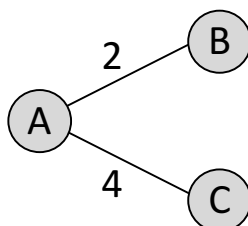
Р-03. Между населёнными пунктами A, B, C, D, E, F построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.)

	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	

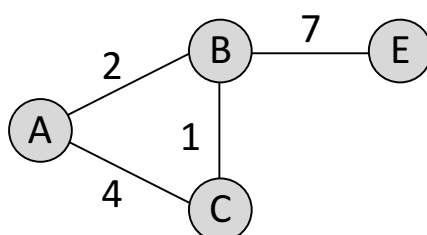
Определите длину кратчайшего пути между пунктами A и F (при условии, что передвигаться можно только по построенным дорогам).

Решение (вариант 1, использование схемы):

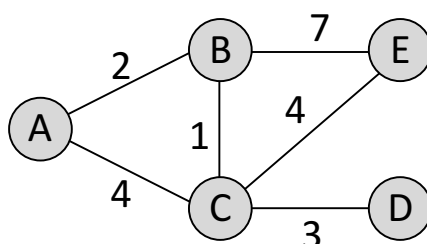
- 1) построим граф – схему, соответствующую этой весовой матрице; из вершины A можно проехать в вершины B и C (длины путей соответственно 2 и 4):



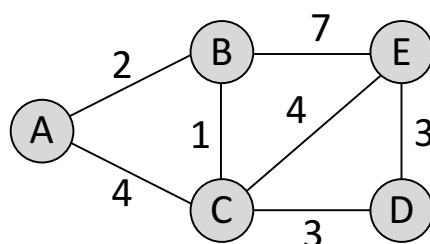
- 2) для остальных вершин можно рассматривать только часть таблицы над главной диагональю, которая выделена серым цветом; все остальные рёбра уже были рассмотрены ранее
- 3) например, из вершины B можно проехать в вершины C и E (длины путей соответственно 1 и 7):



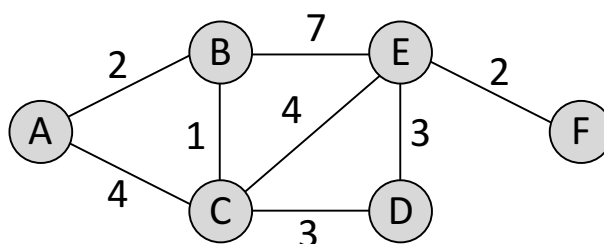
- 4) новые маршруты из C – в D и E (длины путей соответственно 3 и 4):



- 5) новый маршрут из D – в E (длина пути 3):



- 6) новый маршрут из E – в F (длина пути 2):



- 7) нужно проехать из A в F, по схеме видим, что в любой из таких маршрутов входит ребро EF длиной 2; таким образом, остается найти оптимальный маршрут из A в E
- 8) попробуем перечислить возможные маршруты из A в E:

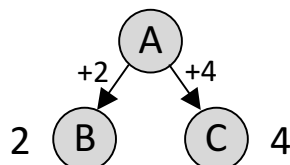
A – B – E	длина 9
A – B – C – E	длина 7

$A - B - C - D - E$ длина 9
 $A - C - E$ длина 8
 $A - C - B - E$ длина 12
 $A - C - D - E$ длина 10

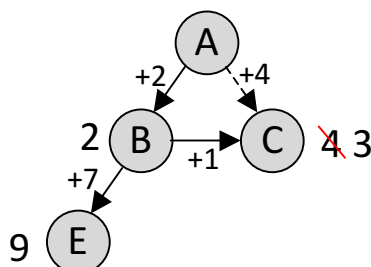
- 9) из перечисленных маршрутов кратчайший – $A-B-C-E$ – имеет длину 7, таким образом общая длина кратчайшего маршрута $A-B-C-E-F$ равна $7 + 2 = 9$
- 10) таким образом, правильный ответ – **9**.

Решение (вариант 2, с начала маршрута):

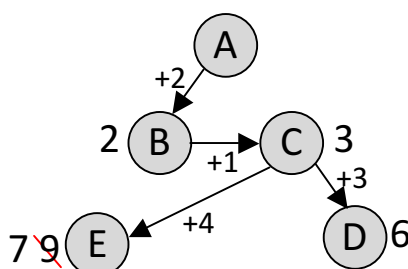
- 1) составим граф, который показывает, куда (и как) можно ехать из пункта А, рядом с дугами будем записывать увеличение пути, а рядом с названиями пунктов – общую длину пути от пункта А:



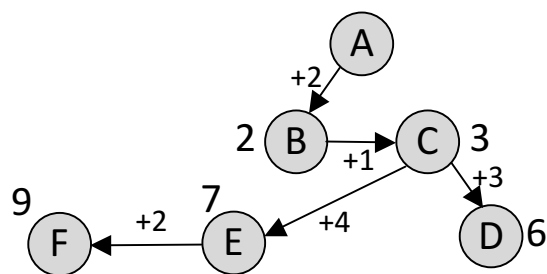
- 2) видно, что напрямую в пункт F из А не доехать
- 3) строим граф возможных путей дальше: определяем, куда можно ехать из В и С (конечно, не возвращаясь обратно); из В можно ехать только в А (обратно), в С и в Е;
- 4) узел С уже есть на схеме, и оказывается, что короче ехать в него по маршруту $A-B-C$, чем напрямую $A-C$, длина «окольного» пути составляет 3 вместо 4 для «прямого»; при движении по дороге $B-E$ длина увеличивается на 7:



- 5) строим маршруты из пункта С; кроме А и В, из пункта С можно ехать в D (длина 3) и E (длина 4), причем кратчайший маршрут из А в Е оказывается $A-B-C-E$ (длина 7); «невыгодные» маршруты на схеме показывать не будем:



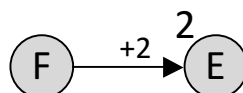
- 6) из пункта D, кроме как в С и Е, ехать некуда; путь $D-C$ – это возврат назад (нас не интересует), путь $D-E$ тоже не интересует, поскольку он дает длину $6 + 3 = 9$, а мы уже нашли, что в Е из А можно доехать по маршруту длины 7
- 7) из пункта Е можно ехать в F, длина полного маршрута $7 + 2 = 9$



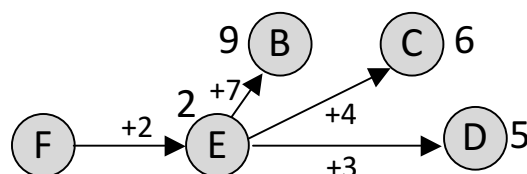
8) Ответ: **9**

Решение (вариант 3, с конца маршрута):

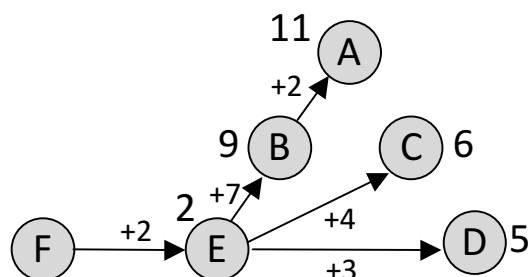
- 1) можно точно так же начинать с пункта F и искать кратчайший маршрут до A; судя по таблице, из F можно ехать только в E:



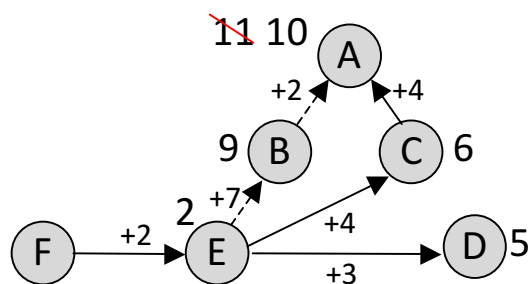
- 2) из E ведут дороги в B, C и D



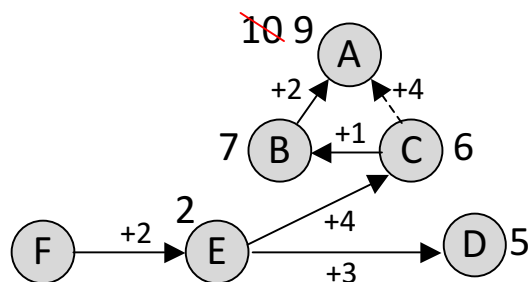
- 3) из B можно сразу попасть в A, длина пути будет равна 11:



- 4) из пункта C есть прямая дорога в A длиной 4, таким образом, существует маршрут длиной $6 + 4 = 10$



- 5) кроме того, есть дорога C-B, которая дает маршрут F-E-C-B-A длиной 9



- 6) рассмотрение пути C-D не позволяет улучшить результат: оптимальный маршрут имеет длину 9
- 7) Ответ: **9**

Возможные ловушки и проблемы:

- можно не заметить, что маршруты, проходящие через большее число пунктов, оказываются короче (А-В-С короче, чем А-С, А-В-С-Е короче, чем А-В-Е)

Ещё пример задания:

Р-02. Между четырьмя местными аэропортами: ОКТЯБРЬ, БЕРЕГ, КРАСНЫЙ и СОСНОВО, ежедневно выполняются авиарейсы. Приведён фрагмент расписания перелётов между ними:

Аэропорт вылета	Аэропорт прилета	Время вылета	Время прилета
СОСНОВО	КРАСНЫЙ	06:20	08:35
КРАСНЫЙ	ОКТЯБРЬ	10:25	12:35
ОКТЯБРЬ	КРАСНЫЙ	11:45	13:30
БЕРЕГ	СОСНОВО	12:15	14:25
СОСНОВО	ОКТЯБРЬ	12:45	16:35
КРАСНЫЙ	СОСНОВО	13:15	15:40
ОКТЯБРЬ	СОСНОВО	13:40	17:25
ОКТЯБРЬ	БЕРЕГ	15:30	17:15
СОСНОВО	БЕРЕГ	17:35	19:30
БЕРЕГ	ОКТЯБРЬ	19:40	21:55

Путешественник оказался в аэропорту ОКТЯБРЬ в полночь (0:00). Определите самое раннее время, когда он может попасть в аэропорт СОСНОВО.

- 1) 15:40 2) 16:35 3) 17:15 4) 17:25

Решение:

- 1) сначала заметим, что есть прямой рейс из аэропорта ОКТЯБРЬ в СОСНОВО с прибытием в 17:25:

ОКТЯБРЬ	СОСНОВО	13:40	17:25
---------	---------	-------	-------

- 2) посмотрим, сможет ли путешественник оказаться в СОСНОВО раньше этого времени, если полетит через другой аэропорт, с пересадкой
- 3) можно лететь, через КРАСНЫЙ, но, как следует из расписания,

ОКТЯБРЬ	КРАСНЫЙ	11:45	13:30
...			
КРАСНЫЙ	СОСНОВО	13:15	15:40

путешественник не успеет на рейс КРАСНЫЙ – СОСНОВО, который улетает в 13:15, то есть на 15 минут раньше, чем в КРАСНЫЙ прилетает самолет ОКТЯБРЬ – КРАСНЫЙ

- 4) можно лететь через БЕРЕГ,

БЕРЕГ	СОСНОВО	12:15	14:25
...			
ОКТЯБРЬ	БЕРЕГ	15:30	17:15

но рейс БЕРЕГ – СОСНОВО вылетает даже раньше, чем рейс ОКТЯБРЬ – БЕРЕГ, то есть, пересадка не получится

- 5) поскольку даже перелеты с одной пересадкой не стыкуются по времени, проверять варианты с двумя пересадками в данной задаче бессмысленно (хотя в других задачах они теоретически могут дать правильное решение)

6) таким образом, правильный ответ – 4 (прямой рейс).

Возможные ловушки и проблемы:

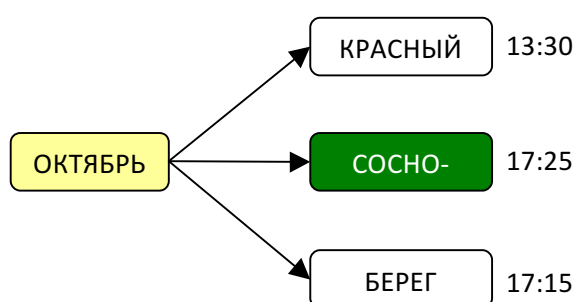
- можно не заметить, что путешественник не успеет на пересадку в КРАСНОМ (неверный ответ 15:40)
- можно перепутать аэропорты вылета и прилета (неверный ответ 16:35)

Решение (вариант 2, граф):

- 1) для решения можно построить граф, показывающий, куда может попасть путешественник из аэропорта ОКТЯБРЬ
- 2) из аэропорта ОКТЯБРЬ есть три рейса:

ОКТЯБРЬ	СОСНОВО	13:40	17:25
ОКТЯБРЬ	КРАСНЫЙ	11:45	13:30
ОКТЯБРЬ	БЕРЕГ	15:30	17:15

- 3) построим граф, около каждого пункта запишем время прибытия



- 4) проверим, не будет ли быстрее лететь с пересадкой: рейс «КРАСНЫЙ-СОСНОВО» вылетает в 13:15, то есть, путешественник на него не успевает; он не успеет также и на рейс «БЕРЕГ-СОСНОВО», вылетающий в 12:15
- 5) таким образом, правильный ответ – 4 (прямой рейс).

Еще пример задания:

Грунтовая дорога проходит последовательно через населенные пункты А, В, С и D. При этом длина дороги между А и В равна 80 км, между В и С – 50 км, и между С и D – 10 км. Между А и С построили новое асфальтовое шоссе длиной 40 км. Оцените минимально возможное время движения велосипедиста из пункта А в пункт В, если его скорость по грунтовой дороге – 20 км/час, по шоссе – 40 км/час.

1) 1 час

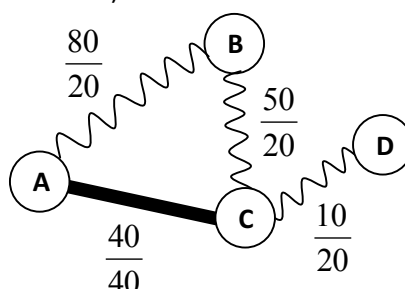
2) 1,5 часа

3) 3,5 часа

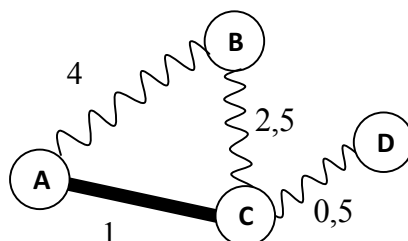
4) 4 часа

Решение:

- 1) нарисует схему дорог, обозначив данные в виде дроби (расстояние в числителе, скорость движения по дороге – в знаменателе):



- 2) разделив числитель на знаменатель, получим время движения по каждой дороге



3) ехать из A в B можно

- напрямую, это займет 4 часа, или ...
- через пункт C, это займет 1 час по шоссе (из A в C) и 2,5 часа по грунтовой дороге (из B в C), всего $1 + 2,5 = 3,5$ часа

4) таким образом, правильный ответ – 3.

Возможные ловушки и проблемы:

- можно не заметить, что требуется найти минимальное время поездки именно в B, а не в C (неверный ответ 1 час)
- можно ограничиться рассмотрением только прямого пути из A в B и таким образом получить неверный ответ 4 часа
- можно неправильно нарисовать схему

Еще пример задания:

P-01. 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 A в B не больше 6». Стоимость проезда по маршруту складывается из стоимостей проезда между соответствующими соседними станциями.

1)

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

2)

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

3)

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

4)

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

Решение (вариант 1):

1) нужно рассматривать все маршруты из A в B, как напрямую, так и через другие станции

2) рассмотрим таблицу 1:

- из верхней строки таблицы следует, что из A в B напрямую возить нельзя, только через C (стоимость перевозки A-C равна 3) или через D (стоимость перевозки из A в D равна 1)

	A	B	C	D	E
A			3	1	

- предположим, что мы повезли через C; тогда из третьей строки видим, что из C можно ехать в B, и стоимость равна 4

	A	B	C	D	E
C	3	4			2

- таким образом общая стоимость перевозки из A через C в B равна $3 + 4 = 7$
- кроме того, из C можно ехать не сразу в B, а сначала в E:

	A	B	C	D	E
--	---	---	---	---	---

C	3	4			2
---	---	---	--	--	---

а затем из E – в B (стоимость также 2),

	A	B	C	D	E
E		2	2		

так что общая стоимость этого маршрута равна $3 + 2 + 2 = 7$

- теперь предположим, что мы поехали из A в D (стоимость 1); из четвертой строки таблицы видим, что из D можно ехать только обратно в A, поэтому этим путем в B никак не попасть:

	A	B	C	D	E
D	1				

- таким образом, для первой таблицы минимальная стоимость перевозки между A и B равна 7; заданное условие «не больше 6» **не выполняется**

3) аналогично рассмотрим вторую схему; возможные маршруты из A в B:

- $A \xrightarrow{3} C \xrightarrow{4} B$, стоимость 7
- $A \xrightarrow{1} E \xrightarrow{2} C \xrightarrow{4} B$, стоимость 7
- таким образом, минимальная стоимость 7, условие **не выполняется**

4) для третьей таблицы:

- $A \xrightarrow{3} C \xrightarrow{4} B$, стоимость 7
- $A \xrightarrow{4} E \xrightarrow{2} B$, стоимость 6
- $A \xrightarrow{4} E \xrightarrow{2} C \xrightarrow{4} B$, стоимость 7
- таким образом, минимальная стоимость 6, условие **выполняется**

5) для четвертой:

- $A \xrightarrow{1} D \xrightarrow{4} C \xrightarrow{4} B$, стоимость 9
- $A \xrightarrow{1} D \xrightarrow{4} C \xrightarrow{2} E \xrightarrow{1} B$, стоимость 8
- минимальная стоимость 8, условие **не выполняется**

6) условие «не больше 6» выполняется только для таблицы 3

7) таким образом, правильный ответ – 3.

Возможные ловушки и проблемы:

- метод ненагляден, легко запутаться и пропустить решение с минимальной стоимостью

Решение (вариант 2, с рисованием схемы):

1) для каждой таблицы нарисуем соответствующую ей схему дорог, обозначив стоимость перевозки рядом с линиями, соединяющими соседние станции:

1)

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

2)

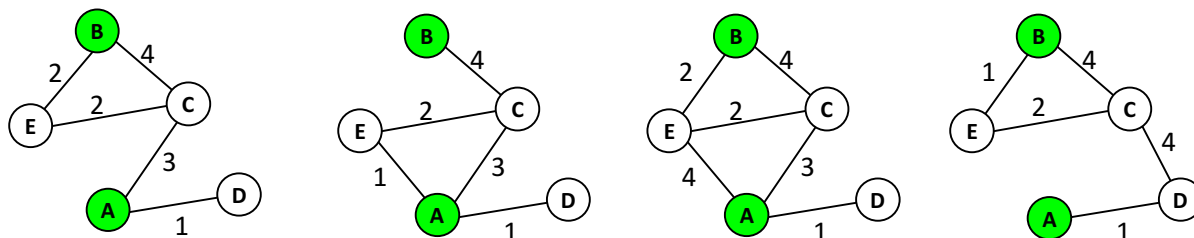
	A	B	C	D	E
A			3	1	1
B			4		
C	3	4			2
D	1				
E	1		2		

3)

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

4)

	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

8) условие «не больше 6» выполняется только для таблицы 3

9) таким образом, правильный ответ – 3.

Возможные ловушки и проблемы:

- нужно внимательно строить схемы по таблицам, этот дополнительный переход (от табличных моделей к графическим) повышает наглядность, но добавляет еще одну возможность для ошибки
- наглядность схемы зависит от того, как удачно вы выберете расположение ее узлов; один из подходов – сначала расставить все узлы равномерно на окружности, нарисовать все связи и посмотреть, как можно расположить узлы более удобно
- по невнимательности можно пропустить решение с минимальной стоимостью

Еще пример задания¹:

Р-00. Между четырьмя местными аэропортами: ВОСТОРГ, ЗАРЯ, ОЗЕРНЫЙ и ГОРКА, ежедневно выполняются авиарейсы. Приведён фрагмент расписания перелётов между ними:

Аэропорт вылета	Аэропорт прилета	Время вылета	Время прилета
ВОСТОРГ	ГОРКА	16:15	18:30
ОЗЕРНЫЙ	ЗАРЯ	13:40	15:50
ОЗЕРНЫЙ	ВОСТОРГ	14:10	16:20
ГОРКА	ОЗЕРНЫЙ	17:05	19:20
ВОСТОРГ	ОЗЕРНЫЙ	11:15	13:20
ЗАРЯ	ОЗЕРНЫЙ	16:20	18:25
ВОСТОРГ	ЗАРЯ	14:00	16:15
ЗАРЯ	ГОРКА	16:05	18:15
ГОРКА	ЗАРЯ	14:10	16:25
ОЗЕРНЫЙ	ГОРКА	18:35	19:50

Путешественник оказался в аэропорту ВОСТОРГ в полночь (0:00). Определите самое раннее время, когда он может попасть в аэропорт ГОРКА.

- 1) 16:15 2) 18:15 3) 18:30 4) 19:50

Решение («обратный ход»):

- 1) сначала заметим, что есть прямой рейс из аэропорта ВОСТОРГ в ГОРКУ с прибытием в 18:30:

¹ Крылов С.С., Ушаков Д.М. ЕГЭ 2010. Информатика. Тематическая рабочая тетрадь. — М.: Экзамен, 2010.

<i>ВОСТОРГ</i>	<i>ГОРКА</i>	<i>16:15</i>	<i>18:30</i>
----------------	--------------	--------------	--------------

2) посмотрим, сможет ли путешественник оказаться в ГОРКЕ раньше этого времени, если полетит через другой аэропорт, с пересадкой; рассмотрим все остальные рейсы, который **прибывают** в аэропорт ГОРКА:

<i>ЗАРЯ</i>	<i>ГОРКА</i>	<i>16:05</i>	<i>18:15</i>
<i>ОЗЕРНЫЙ</i>	<i>ГОРКА</i>	<i>18:35</i>	<i>19:50</i>

3) это значит, что имеет смысл проверить только возможность перелета через аэропорт ЗАРЯ (через ОЗЕРНЫЙ явно не получится раньше, чем прямым рейсом); для этого нужно быть в ЗАРЕ не позже, чем в 16:05

4) смотрим, какие рейсы прибывают в аэропорт ЗАРЯ раньше, чем в 16:05:

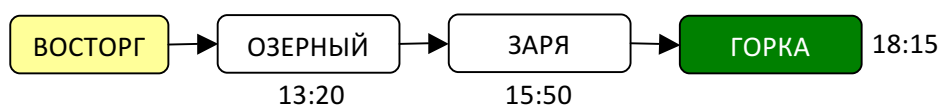
<i>ОЗЕРНЫЙ</i>	<i>ЗАРЯ</i>	<i>13:40</i>	<i>15:50</i>
----------------	-------------	--------------	--------------

5) дальше проверяем рейсы, который приходят в ОЗЕРНЫЙ раньше, чем в 13:40

<i>ВОСТОРГ</i>	<i>ОЗЕРНЫЙ</i>	<i>11:15</i>	<i>13:20</i>
----------------	----------------	--------------	--------------

6) таким образом, мы «пришли» от конечного пункта к начальному, в обратном направлении

7) поэтому оптимальный маршрут



8) и правильный ответ – 2.

Возможные ловушки и проблемы:

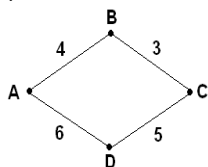
- «напрашивается» ошибочный ответ 18:30 (прямой рейс)
- при решении задачи «прямым ходом», с начального пункта, легко пропустить вариант с двумя пересадками

Задачи для тренировки²:

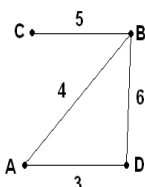
- 1) В таблице приведена стоимость перевозок между соседними железнодорожными станциями. Укажите схему, соответствующую таблице.

	A	B	C	D
A		4		5
B	4		3	6
C		3		
D	5	6		

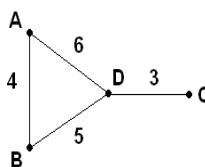
1)



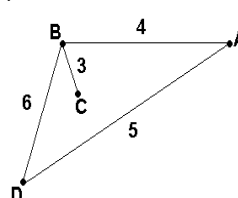
2)



3)



4)



- 2) В таблицах приведена протяженность автомагистралей между соседними населенными пунктами. Если пересечение строки и столбца пусто, то соответствующие населенные пункты не соединены автомагистралями. Укажите номер таблицы, для которой выполняется условие «Максимальная протяженность маршрута от пункта А до пункта С не больше 5». Протяженность маршрута складывается из протяженности автомагистралей между соответствующими соседними населенными пунктами. При этом любой населенный пункт должен встречаться на маршруте не более одного раза.

1)

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

2)

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

3)

	A	B	C	D
A		2	3	2
B	2		2	2
C	3	2		
D	2	2		

4)

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

- 3) В таблице приведена стоимость перевозки грузов между соседними станциями. Если пересечение строки и столбца пусто, то соответствующие станции не являются соседними. Укажите таблицу, для которой выполняется условие «Минимальная стоимость перевозки грузов от пункта А до пункта В не больше 3».

1)

2)

3)

4)

² Источники заданий:

1. Демонстрационные варианты ЕГЭ 2004-2013 гг.
2. Тренировочные и диагностические работы МИОО.
3. Гусева И.Ю. ЕГЭ. Информатика: раздаточный материал тренировочных тестов. — СПб: Тригон, 2009.
4. Якушкин П.А., Ушаков Д.М. Самое полное издание типовых вариантов реальных заданий ЕГЭ 2010. Информатика. — М.: Астрель, 2009.
5. Крылов С.С., Ушаков Д.М. ЕГЭ 2010. Информатика. Тематическая рабочая тетрадь. — М.: Экзамен, 2010.
6. Чуркина Т.Е. ЕГЭ 2011. Информатика. Тематические тренировочные задания. — М.: Эксмо, 2010.
7. Якушкин П.А., Лещинер В.Р., Кириенко Д.П. ЕГЭ 2011. Информатика. Типовые тестовые задания. — М.: Экзамен, 2011.
8. Самылкина Н.Н., Островская Е.М. ЕГЭ 2011. Информатика. Тематические тренировочные задания. — М.: Эксмо, 2010.
9. Ушаков Д.М., Якушкин П.А. Самое полное издание типовых вариантов реальных заданий ЕГЭ 2013. Информатика. — М.: Астрель, 2013.
10. Крылов С.С., Ушаков Д.М. ЕГЭ 2015. Информатика. Тематические тестовые задания. — М.: Экзамен, 2015.
11. Ушаков Д.М. ЕГЭ-2015. Информатика. 20 типовых вариантов экзаменационных работ для подготовки к ЕГЭ. — М.: Астрель, 2014.

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

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

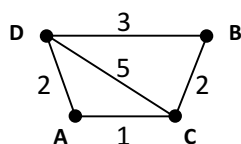
	A	B	C	D	E
A			3	1	1
B			2	1	
C	3	2			
D	1	1			
E	1				

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

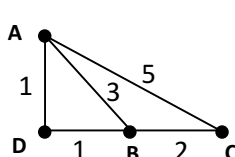
- 4) В таблице приведена стоимость перевозки пассажиров между соседними населенными пунктами. Укажите схему, соответствующую таблице.

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

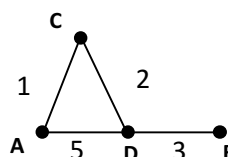
1)



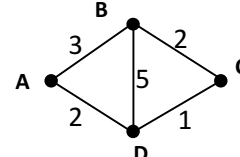
2)



3)



4)



- 5) В таблицах приведена стоимость перевозки грузов между соседними станциями. Если пересечение строки и столбца пусто, то соответствующие станции не являются соседними. Укажите номер таблицы, для которой выполняется условие «Максимальная стоимость перевозки грузов от пункта В до пункта D не больше 6».

1)

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

2)

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

3)

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

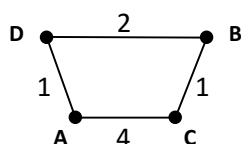
4)

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

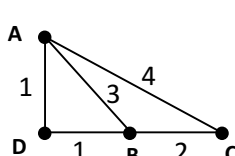
- 6) В таблице приведена стоимость перевозки пассажиров между соседними населенными пунктами. Укажите схему, соответствующую таблице.

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

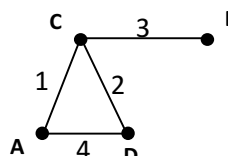
1)



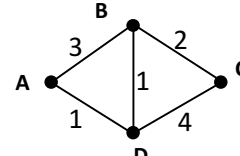
2)



3)



4)



- 7) В таблицах приведена протяженность автомагистралей между соседними населенными пунктами. Если пересечение строки и столбца пусто, то соответствующие населенные пункты не являются соседними. Укажите номер таблицы, для которой выполняется условие «Максимальная протяженность маршрута от пункта А до пункта С не больше 6». Протяженность маршрута складывается из протяженности автомагистралей между соответствующими соседними населенными пунктами. При этом через любой населенный пункт маршрут должен проходить не более одного раза.

1)

2)

3)

4)

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

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

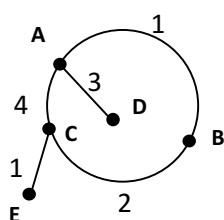
	A	B	C	D
A		3	3	2
B	3		4	3
C	3	4		
D	2	3		

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

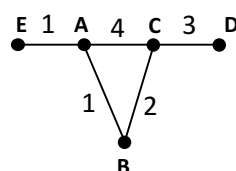
- 8) В таблице приведена стоимость перевозки пассажиров между соседними населенными пунктами. Укажите схему, соответствующую таблице.

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

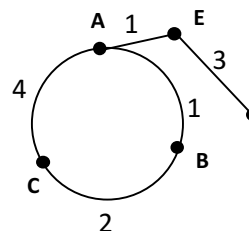
1)



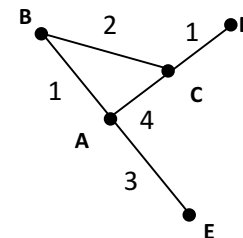
2)



3)



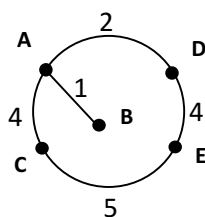
4)



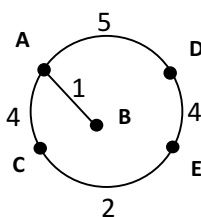
- 9) В таблице приведена стоимость перевозки пассажиров между соседними населенными пунктами. Укажите схему, соответствующую таблице.

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

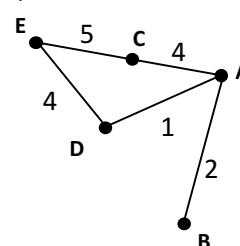
1)



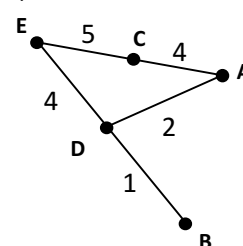
2)



3)



4)



- 10) Путешественник пришел в 09:00 на автостанцию поселка ЛЕСНОЕ и увидел следующее расписание автобусов:

Отправление из	Прибытие в	Время отправления	Время прибытия
ЛЕСНОЕ	ОЗЕРНОЕ	08:45	09:55
ЛУГОВОЕ	ЛЕСНОЕ	09:00	10:10
ПОЛЕВОЕ	ЛЕСНОЕ	09:55	12:25
ПОЛЕВОЕ	ЛУГОВОЕ	10:10	11:10
ЛЕСНОЕ	ПОЛЕВОЕ	10:15	12:45
ОЗЕРНОЕ	ПОЛЕВОЕ	10:15	11:30
ЛЕСНОЕ	ЛУГОВОЕ	10:20	11:30
ОЗЕРНОЕ	ЛЕСНОЕ	10:25	11:35

ЛУГОВОЕ	ПОЛЕВОЕ	11:40	12:40
ПОЛЕВОЕ	ОЗЕРНОЕ	11:45	13:00

Определите самое раннее время, когда путешественник сможет оказаться в пункте ПОЛЕВОЕ согласно этому расписанию.

- 1) 11:30 2) 12:25 3) 12:40 4) 12:45

- 11) Путешественник пришел в 08:30 на автостанцию поселка СВЕРДЛОВО и увидел следующее расписание автобусов:

Отправление из	Прибытие в	Время отправления	Время прибытия
ВОРОБЬЕВО	СВЕРДЛОВО	08:45	09:40
СВЕРДЛОВО	СИНЕВО	09:40	10:45
ДЕРЯБИНО	ВОРОБЬЕВО	10:30	11:40
ДЕРЯБИНО	СВЕРДЛОВО	10:35	12:55
ДЕРЯБИНО	СИНЕВО	10:40	11:45
СВЕРДЛОВО	ДЕРЯБИНО	10:45	13:05
СВЕРДЛОВО	ВОРОБЬЕВО	10:50	11:45
СИНЕВО	СВЕРДЛОВО	11:05	12:10
ВОРОБЬЕВО	ДЕРЯБИНО	11:55	13:00
СИНЕВО	ДЕРЯБИНО	12:10	13:10

Определите самое раннее время, когда путешественник сможет оказаться в пункте ДЕРЯБИНО согласно этому расписанию.

- 1) 12:55 2) 13:00 3) 13:05 4) 13:10

- 12) В таблицах приведена протяженность автомагистралей между соседними населенными пунктами. Если пересечение строки и столбца пусто, то соответствующие населенные пункты не являются соседними. Укажите номер таблицы, для которой выполняется условие «Максимальная протяженность маршрута от пункта С до пункта В не больше 6». Протяженность маршрута складывается из протяженности автомагистралей между соответствующими соседними населенными пунктами. При этом через любой населенный пункт маршрут должен проходить не более одного раза.

1)

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

2)

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

3)

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

4)

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

- 13) Между четырьмя местными аэропортами: СТУПИНО, РУСЛАНОВО, ЕМЕЛЬЯНОВО и СОБРИНО, ежедневно выполняются авиарейсы. Приведён фрагмент расписания перелётов между ними:

Аэропорт вылета	Аэропорт прилета	Время вылета	Время прилета
СТУПИНО	СОБРИНО	14:10	18:15
ЕМЕЛЬЯНОВО	РУСЛАНОВО	14:00	15:30
ЕМЕЛЬЯНОВО	СТУПИНО	13:10	15:20
СОБРИНО	ЕМЕЛЬЯНОВО	12:15	16:30
СТУПИНО	ЕМЕЛЬЯНОВО	13:35	15:50
РУСЛАНОВО	ЕМЕЛЬЯНОВО	13:30	15:20

СТУПИНО	РУСЛАНОВО	11:30	13:15
РУСЛАНОВО	СОБРИНО	15:40	17:45
СОБРИНО	РУСЛАНОВО	16:15	18:20
ЕМЕЛЬЯНОВО	СОБРИНО	15:30	17:20

Путешественник оказался в аэропорту СТУПИНО в час ночи (01:00). Определите самое раннее время, когда он может попасть в аэропорт СОБРИНО.

- 1) 14:10 2) 17:20 3) 17:45 4) 18:15

- 14) Путешественник пришел в 07:00 на автостанцию поселка НОЯБРЬ и увидел следующее расписание автобусов:

Отправление из	Прибытие в	Время отправления	Время прибытия
ДЕКАБРЬ	НОЯБРЬ	06:10	07:25
НОЯБРЬ	МАРТ	06:30	07:40
МАРТ	АПРЕЛЬ	06:50	08:00
НОЯБРЬ	АПРЕЛЬ	08:15	09:20
МАРТ	ДЕКАБРЬ	08:15	09:25
НОЯБРЬ	ДЕКАБРЬ	08:30	09:30
МАРТ	НОЯБРЬ	08:30	09:45
АПРЕЛЬ	МАРТ	09:10	10:20
ДЕКАБРЬ	МАРТ	10:05	11:15
АПРЕЛЬ	НОЯБРЬ	10:30	11:40

Определите самое раннее время, когда путешественник сможет оказаться в пункте МАРТ согласно этому расписанию.

- 1) 07:40 2) 09:45 3) 10:20 4) 11:15

- 15) Путешественник пришел в 06:00 на автостанцию поселка ДУБКИ и увидел следующее расписание автобусов:

Отправление из	Прибытие в	Время отправления	Время прибытия
СЕРОВО	ДУБКИ	04:15	06:55
СТРИЖ	ПТИЧЬЕ	05:15	07:45
ДУБКИ	СТРИЖ	05:30	09:40
ДУБКИ	ПТИЧЬЕ	06:25	08:45
СТРИЖ	СЕРОВО	07:05	08:25
ДУБКИ	СЕРОВО	07:10	09:50
ПТИЧЬЕ	СТРИЖ	08:30	11:00
ПТИЧЬЕ	ДУБКИ	09:05	11:45
СЕРОВО	СТРИЖ	10:10	11:25
СТРИЖ	ДУБКИ	11:10	15:25

Определите самое раннее время, когда путешественник сможет оказаться в пункте СТРИЖ согласно этому расписанию.

- 1) 09:40 2) 11:00 3) 11:10 4) 11:25

- 16) Путешественник пришел в 07:00 на автостанцию поселка ЛОГВИНОВО и увидел следующее расписание автобусов:

Отправление из	Прибытие в	Время отправления	Время прибытия
----------------	------------	-------------------	----------------

ЛОГВИНОВО	ЗИМНИЙ	06:50	08:05
РЫНДА	ЛОГВИНОВО	07:55	09:05
ЕЛЬНИК	ЛОГВИНОВО	08:05	09:15
ЗИМНИЙ	ЕЛЬНИК	09:00	10:10
ЛОГВИНОВО	РЫНДА	09:15	10:30
ЛОГВИНОВО	ЕЛЬНИК	09:45	11:00
ЗИМНИЙ	ЛОГВИНОВО	10:05	11:15
РЫНДА	ЗИМНИЙ	10:10	11:15
ЕЛЬНИК	ЗИМНИЙ	11:15	12:25
ЗИМНИЙ	РЫНДА	11:45	12:55

Определите самое раннее время, когда путешественник сможет оказаться в пункте ЗИМНИЙ согласно этому расписанию.

- 1) 08:05 2) 11:15 3) 11:25 4) 12:25

- 17) Транспортная фирма осуществляет грузоперевозки разными видами транспорта между четырьмя городами: ЧЕРЕПОВЕЦ, МОСКВА, КУРСК, ПЕРМЬ. Стоимость доставки грузов и время в пути указаны в таблице:

Пункт отправления	Пункт назначения	Стоимость (у.е.)	Время в пути
МОСКВА	ПЕРМЬ	100	70
МОСКВА	КУРСК	30	10
МОСКВА	ЧЕРЕПОВЕЦ	50	15
ПЕРМЬ	МОСКВА	100	69
ЧЕРЕПОВЕЦ	ПЕРМЬ	140	80
ЧЕРЕПОВЕЦ	МОСКВА	50	15
ЧЕРЕПОВЕЦ	КУРСК	100	80
КУРСК	ПЕРМЬ	60	40
КУРСК	МОСКВА	30	10
КУРСК	ЧЕРЕПОВЕЦ	100	80
КУРСК	ЧЕРЕПОВЕЦ	90	100

Определите маршрут наиболее дешевого варианта доставки груза из ЧЕРЕПОВЦА в ПЕРМЬ. Если таких маршрутов несколько, в ответе укажите наиболее выгодный по времени вариант.

- 1) ЧЕРЕПОВЕЦ – ПЕРМЬ
 2) ЧЕРЕПОВЕЦ – КУРСК – ПЕРМЬ
 3) ЧЕРЕПОВЕЦ – МОСКВА – ПЕРМЬ
 4) ЧЕРЕПОВЕЦ – МОСКВА – КУРСК – ПЕРМЬ

- 18) Турист-паломник должен добраться из МУРМАНСКА в КИЕВ. Автобусная компания предложила ему следующий список маршрутов, которые проходят через города: МУРМАНСК, КИЕВ, МОСКВУ и СМОЛЕНСК.

Пункт отправления	Пункт прибытия	Стоимость (у.е.)	Число монастырей
МУРМАНСК	КИЕВ	200	81
МУРМАНСК	МОСКВА	100	10
МУРМАНСК	СМОЛЕНСК	110	30
МОСКВА	КИЕВ	60	7
МОСКВА	МУРМАНСК	100	9
МОСКВА	СМОЛЕНСК	20	15

СМОЛЕНСК	КИЕВ	40	15
СМОЛЕНСК	МОСКВА	30	15
КИЕВ	МОСКВА	60	7
КИЕВ	СМОЛЕНСК	35	10
КИЕВ	МУРМАНСК	190	37

В таблице путешественник указал для себя количество монастырей, мимо которых будет проезжать автобус. Помогите путешественнику добраться в пункт назначения, затратив на дорогу не более 190 у.е. и увидев максимальное количество монастырей. В ответе укажите маршрут паломника:

- 1) МУРМАНСК – СМОЛЕНСК – КИЕВ
 - 2) МУРМАНСК – МОСКВА – КИЕВ
 - 3) МУРМАНСК – МОСКВА – СМОЛЕНСК – КИЕВ
 - 4) МУРМАНСК – СМОЛЕНСК – МОСКВА – КИЕВ
- 19) В одной сказочной стране всего 5 городов, которые соединены между собой непересекающимися магистралями. Расход топлива для каждого отрезка и цены на топливо приведены в таблице:

Город А	Город Б	Расход топлива (л)	Цена 1 л топлива в городе А (у.е.)
МУХА	СЛОН	6	10
МУХА	КРОКОДИЛ	7	10
МУХА	БЕГЕМОТ	8	10
СЛОН	КРОКОДИЛ	10	2
СЛОН	ЖИРАФ	16	2
КРОКОДИЛ	СЛОН	15	2
КРОКОДИЛ	БЕГЕМОТ	10	2
БЕГЕМОТ	ЖИРАФ	1	10

Проезд по магистралям возможен в обоих направлениях, однако в стране действует закон: выезжая из города А, путешественник обязан на весь ближайший отрезок до города Б закупить топливо по ценам, установленным в городе А. Определите самый дешевый маршрут из МУХА в ЖИРАФ.

- 1) МУХА – СЛОН – ЖИРАФ
 - 2) МУХА – БЕГЕМОТ – ЖИРАФ
 - 3) МУХА – КРОКОДИЛ – БЕГЕМОТ – ЖИРАФ
 - 4) МУХА – КРОКОДИЛ – СЛОН – ЖИРАФ
- 20) Между городами МОСКВА, САМАРА, РЯЗАНЬ и СОЧИ ежедневно ходят поезда. В таблице приведен фрагмент расписания:

Отправление из	Прибытие в	Время отправления	Время в пути (ч)
МОСКВА	РЯЗАНЬ	10:00	3
МОСКВА	РЯЗАНЬ	13:00	3
МОСКВА	САМАРА	11:00	12
МОСКВА	СОЧИ	11:00	20
САМАРА	РЯЗАНЬ	12:00	10
САМАРА	СОЧИ	14:00	20
САМАРА	МОСКВА	10:00	12
РЯЗАНЬ	САМАРА	15:00	10
РЯЗАНЬ	МОСКВА	10:00	3

СОЧИ	МОСКВА	10:00	22
СОЧИ	САМАРА	11:00	20

Пассажир оказался в 9 часов утра 1 июня в МОСКВЕ. Определите самое раннее время, когда он может попасть в СОЧИ:

- 1) 2 июня 7:00 2) 2 июня 9:00 3) 2 июня 14:00 4) 2 июня 23:00

- 21) Путешественник пришел в 08:30 на автостанцию поселка СОВАТКИНО и увидел следующее расписание автобусов:

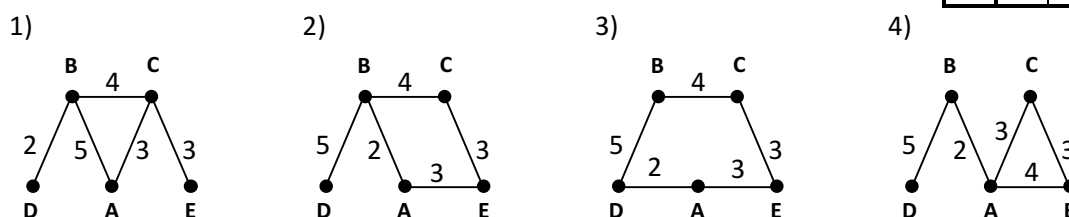
Отправление из	Прибытие в	Время отправления	Время прибытия
СОВАТКИНО	КУНГУР	08:20	09:35
САНГАР	СОВАТКИНО	09:25	10:35
МУХИНО	СОВАТКИНО	09:35	10:45
КУНГУР	МУХИНО	10:30	11:40
СОВАТКИНО	САНГАР	10:45	12:00
СОВАТКИНО	МУХИНО	11:15	12:30
КУНГУР	СОВАТКИНО	11:35	12:45
САНГАР	КУНГУР	11:40	12:55
МУХИНО	КУНГУР	12:45	13:55
КУНГУР	САНГАР	13:15	14:25

Определите самое раннее время, когда путешественник сможет оказаться в пункте МУХИНО согласно этому расписанию.

- 1) 09:35 2) 10:45 3) 11:40 4) 12:30

- 22) В таблице приведена стоимость перевозки пассажиров между соседними населенными пунктами. Укажите схему, соответствующую таблице.

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



- 23) Между четырьмя местными аэропортами: СУНЦЕВО, СВЕТОДАР, СОЛНЕЧНОЕ и КАПУСТНОЕ, ежедневно выполняются авиарейсы. Приведён фрагмент расписания перелётов между ними:

Аэропорт вылета	Аэропорт прилета	Время вылета	Время прилета
СУНЦЕВО	СОЛНЕЧНОЕ	09:20	11:40
СВЕТОДАР	СУНЦЕВО	10:05	12:25
КАПУСТНОЕ	СОЛНЕЧНОЕ	13:25	15:15
СОЛНЕЧНОЕ	СУНЦЕВО	13:50	16:20
СУНЦЕВО	СВЕТОДАР	14:20	16:20
СВЕТОДАР	КАПУСТНОЕ	16:00	18:10
СУНЦЕВО	КАПУСТНОЕ	17:05	18:35
СОЛНЕЧНОЕ	КАПУСТНОЕ	16:10	18:20
КАПУСТНОЕ	СУНЦЕВО	19:30	21:00

КАПУСТНОЕ	СВЕТЛОДАР	20:30	22:35
-----------	-----------	-------	-------

Путешественник оказался в аэропорту СОЛНЕЧНОЕ в два часа ночи (02:00). Определите самое раннее время, когда он может попасть в аэропорт СВЕТЛОДАР.

- 1) 14:00 2) 16:20 3) 18:35 4) 22:35

- 24) Между четырьмя местными аэропортами: СУНЦЕВО, ДЕКАБРЬ, ЯНВАРЬ и ФЕВРАЛЬ, ежедневно выполняются авиарейсы. Приведён фрагмент расписания перелётов между ними:

Аэропорт вылета	Аэропорт прилета	Время вылета	Время прилета
СУНЦЕВО	ЯНВАРЬ	05:30	07:20
ДЕКАБРЬ	СУНЦЕВО	05:45	08:05
ЯНВАРЬ	ФЕВРАЛЬ	09:05	10:55
СУНЦЕВО	ФЕВРАЛЬ	09:10	10:40
ЯНВАРЬ	СУНЦЕВО	09:50	12:00
СУНЦЕВО	ДЕКАБРЬ	10:00	12:00
ДЕКАБРЬ	ЯНВАРЬ	10:40	13:50
ФЕВРАЛЬ	ЯНВАРЬ	11:50	13:40
ФЕВРАЛЬ	СУНЦЕВО	15:10	16:40
ЯНВАРЬ	ДЕКАБРЬ	15:40	18:50

Путешественник оказался в аэропорту ДЕКАБРЬ в 5 часов утра. Определите самое раннее время, когда он может попасть в аэропорт ЯНВАРЬ.

- 1) 07:20 2) 08:05 3) 13:40 4) 13:50

- 25) Между четырьмя местными аэропортами: ШЕБАЛИНО, КРУТОЕ, ВЕРХНЕЕ и НИЖНЕЕ, ежедневно выполняются авиарейсы. Приведён фрагмент расписания перелётов между ними:

Аэропорт вылета	Аэропорт прилета	Время вылета	Время прилета
ШЕБАЛИНО	ВЕРХНЕЕ	06:00	10:20
КРУТОЕ	ВЕРХНЕЕ	08:20	14:10
ВЕРХНЕЕ	КРУТОЕ	14:20	17:10
НИЖНЕЕ	ШЕБАЛИНО	13:05	15:30
ШЕБАЛИНО	КРУТОЕ	05:40	13:30
НИЖНЕЕ	ШЕБАЛИНО	07:45	09:30
ВЕРХНЕЕ	КРУТОЕ	15:20	18:40
НИЖНЕЕ	ВЕРХНЕЕ	15:00	17:20
КРУТОЕ	НИЖНЕЕ	13:50	17:00
ВЕРХНЕЕ	НИЖНЕЕ	10:00	13:15

Путешественник оказался в аэропорту ШЕБАЛИНО в 4 часа утра. Определите самое раннее время, когда он может попасть в аэропорт НИЖНЕЕ.

- 1) 13:15 2) 15:30 3) 17:00 4) 18:40

- 26) Между четырьмя местными аэропортами: ЗИМА, МОРОЗНОЕ, ЛЕТНОЕ и ПОДГОРНОЕ, ежедневно выполняются авиарейсы. Приведён фрагмент расписания перелётов между ними:

Аэропорт вылета	Аэропорт прилета	Время вылета	Время прилета
МОРОЗНОЕ	ЗИМА	06:15	06:55
ЗИМА	ЛЕТНОЕ	06:20	07:00

ПОДГОРНОЕ	ЗИМА	06:25	08:05
ЗИМА	МОРОЗНОЕ	06:30	07:15
ЛЕТНОЕ	ЗИМА	06:55	07:40
ПОДГОРНОЕ	МОРОЗНОЕ	07:10	07:55
ЗИМА	ПОДГОРНОЕ	07:50	09:30
МОРОЗНОЕ	ПОДГОРНОЕ	08:00	08:50
ЛЕТНОЕ	ПОДГОРНОЕ	08:05	08:55
ПОДГОРНОЕ	ЛЕТНОЕ	08:10	08:55

Путешественник оказался в аэропорту ЗИМА в пять часов утра. Определите самое раннее время, когда он может попасть в аэропорт ПОДГОРНОЕ. Считается, что путешественник успевает совершить пересадку в аэропорту, если между временем прилета в этот аэропорт и временем вылета проходит не менее часа.

- 1) 08:05 2) 08:50 3) 08:55 4) 09:30

- 27) Между четырьмя местными аэропортами: НОВОЕ, СТАРОЕ, СВЕТЛОЕ и ТЕМНОЕ, ежедневно выполняются авиарейсы. Приведён фрагмент расписания перелётов между ними:

Аэропорт вылета	Аэропорт прилета	Время вылета	Время прилета
ТЕМНОЕ	СВЕТЛОЕ	10:55	11:35
НОВОЕ	СТАРОЕ	11:05	12:10
СТАРОЕ	НОВОЕ	11:10	11:55
НОВОЕ	СВЕТЛОЕ	11:15	12:05
ТЕМНОЕ	НОВОЕ	11:45	13:20
СВЕТЛОЕ	НОВОЕ	12:00	12:50
СТАРОЕ	ТЕМНОЕ	13:00	13:55
СВЕТЛОЕ	ТЕМНОЕ	13:15	14:05
НОВОЕ	ТЕМНОЕ	13:25	15:00
ТЕМНОЕ	СТАРОЕ	14:15	15:05

Путешественник оказался в аэропорту НОВОЕ в три часа ночи. Определите самое раннее время, когда он может попасть в аэропорт ТЕМНОЕ. Считается, что путешественник успевает совершить пересадку в аэропорту, если между временем прилета в этот аэропорт и временем вылета проходит не менее часа.

- 1) 13:20 2) 13:55 3) 14:05 4) 15:00

- 28) Между четырьмя местными аэропортами: ВАХРУШЕВО, ТЕРЕНТЬЕВО, СОМОВО и ПРИМОРСК, ежедневно выполняются авиарейсы. Приведён фрагмент расписания перелётов между ними:

Аэропорт вылета	Аэропорт прилета	Время вылета	Время прилета
ПРИМОРСК	ВАХРУШЕВО	10:30	12:15
ВАХРУШЕВО	ТЕРЕНТЬЕВО	11:50	12:35
ВАХРУШЕВО	СОМОВО	12:10	12:55
ТЕРЕНТЬЕВО	ВАХРУШЕВО	12:30	13:20
СОМОВО	ВАХРУШЕВО	13:00	13:45
ПРИМОРСК	СОМОВО	13:25	14:05
ВАХРУШЕВО	ПРИМОРСК	13:30	15:20
ТЕРЕНТЬЕВО	ПРИМОРСК	13:30	14:20
ПРИМОРСК	ТЕРЕНТЬЕВО	13:45	14:35
СОМОВО	ПРИМОРСК	14:00	15:05

Путешественник оказался в аэропорту ВАХРУШЕВО в полночь. Определите самое раннее время, когда он может попасть в аэропорт ПРИМОРСК. Считается, что путешественник успевает совершить пересадку в аэропорту, если между временем прилета в этот аэропорт и временем вылета проходит не менее часа.

- 1) 12:15 2) 14:20 3) 15:05 4) 15:20

- 29) Между четырьмя местными аэропортами: ПРОСТОЕ, СЛОЖНОЕ, ДРЕВНЕЕ и РАННЕЕ, ежедневно выполняются авиарейсы. Приведён фрагмент расписания перелётов между ними:

Аэропорт вылета	Аэропорт прилета	Время вылета	Время прилета
РАННЕЕ	ПРОСТОЕ	07:00	08:45
ПРОСТОЕ	СЛОЖНОЕ	07:35	08:20
СЛОЖНОЕ	ПРОСТОЕ	08:00	08:55
РАННЕЕ	ДРЕВНЕЕ	08:15	09:20
ПРОСТОЕ	ДРЕВНЕЕ	08:30	09:35
ДРЕВНЕЕ	ПРОСТОЕ	08:35	09:15
ПРОСТОЕ	РАННЕЕ	09:15	10:50
РАННЕЕ	СЛОЖНОЕ	09:20	10:35
СЛОЖНОЕ	РАННЕЕ	09:30	10:20
ДРЕВНЕЕ	РАННЕЕ	10:15	10:45

Путешественник оказался в аэропорту ПРОСТОЕ в полночь. Определите самое раннее время, когда он может попасть в аэропорт РАННЕЕ. Считается, что путешественник успевает совершить пересадку в аэропорту, если между временем прилета в этот аэропорт и временем вылета проходит не менее часа.

- 1) 08:45 2) 10:20 3) 10:45 4) 10:50

- 30) Между четырьмя местными аэропортами: ПОЛЕВОЕ, ПТИЧЬЕ, СМЕТАННОЕ и ЛУГОВОЕ, ежедневно выполняются авиарейсы. Приведён фрагмент расписания перелётов между ними:

Аэропорт вылета	Аэропорт прилета	Время вылета	Время прилета
СМЕТАННОЕ	ПОЛЕВОЕ	10:00	10:45
ПОЛЕВОЕ	ПТИЧЬЕ	11:00	11:50
ЛУГОВОЕ	СМЕТАННОЕ	11:15	11:55
ПОЛЕВОЕ	СМЕТАННОЕ	11:30	12:15
ПТИЧЬЕ	ПОЛЕВОЕ	11:45	12:35
ПОЛЕВОЕ	ЛУГОВОЕ	13:25	14:10
ЛУГОВОЕ	ПТИЧЬЕ	12:30	13:25
ПТИЧЬЕ	ЛУГОВОЕ	12:40	14:25
ЛУГОВОЕ	ПОЛЕВОЕ	12:45	14:30
СМЕТАННОЕ	ЛУГОВОЕ	13:25	14:05

Путешественник оказался в аэропорту ПОЛЕВОЕ в полночь. Определите самое раннее время, когда он может попасть в аэропорт ЛУГОВОЕ. Считается, что путешественник успевает совершить пересадку в аэропорту, если между временем прилета в этот аэропорт и временем вылета проходит не менее часа.

- 1) 13:25 2) 14:05 3) 14:10 4) 14:30

- 31) Между населёнными пунктами А, В, С, D, Е, F построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.)

	A	B	C	D	E	F
A		5				
B	5		9	3	8	
C		9			4	
D		3			2	
E		8	4	2		7
F					7	

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

- 32) Между населёнными пунктами A, B, C, D, E, F построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.)

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

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

- 33) (<http://ege.yandex.ru>) Между населёнными пунктами A, B, C, D, E, F построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.)

	A	B	C	D	E	F
A			3			
B			9		4	
C	3	9		3	8	
D			3		2	
E		4	8	2		7
F					7	

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

- 34) Между населёнными пунктами A, B, C, D, E, F, Z построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.)

	A	B	C	D	E	F	Z
A		4	6	10			
B	4			5			
C	6			2			
D	10	5	2		4	3	8
E				4			5
F				3			6
Z				8	5	6	

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

- 35) Между населёнными пунктами A, B, C, D, E, F построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.)

	A	B	C	D	E	F
A		7				

B	7		12	7	12	
C		12			10	
D		7			4	
E		12	10	4		4
F					4	

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

- 36) Между населёнными пунктами A, B, C, D, E, F построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.)

	A	B	C	D	E	F
A		1				
B	1		10	7	10	
C		10			8	
D		7			2	
E		10	8	2		5
F					5	

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

- 37) Между населёнными пунктами A, B, C, D, E, F, Z построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.)

	A	B	C	D	E	F	Z
A		4	6				33
B	4		1				
C	6	1		2	10		
D			2		4		
E			10	4		3	8
F					3		2
Z	33				8	2	

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

- 38) Между населёнными пунктами A, B, C, D, E, F построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.)

	A	B	C	D	E	F
A		3				
B	3		7	4	7	
C		7			5	
D		4			2	
E		7	5	2		3
F					3	

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

- 39) Между населёнными пунктами A, B, C, D, E, F, Z построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.)

	A	B	C	D	E	F	Z
A		7					57
B	7		5	7	27		
C		5		3			
D		7	3		2		

E		27		2		2	8
F					2		3
Z	57				8	3	

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

- 40) Между населёнными пунктами A, B, C, D, E, F, Z построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.)

	A	B	C	D	E	F	Z
A		4	6				27
B	4		1				
C	6	1		2		11	20
D			2		4		
E				4		2	5
F			11		2		
Z	27		20		5		

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

- 41) Между населёнными пунктами A, B, C, D, E, F, Z построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.)

	A	B	C	D	E	F	Z
A		4	9				21
B	4		3				
C	9	3		2		11	20
D			2		4		
E				4			4
F			11				2
Z	21		20		4	2	

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

- 42) Между населёнными пунктами A, B, C, D, E, F, Z построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.)

	A	B	C	D	E	F	Z
A		4	6				43
B	4		1				
C	6	1		15			32
D			15		4	6	10
E				4			8
F				6			2
Z	43		32	10	8	2	

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

- 43) Между населёнными пунктами A, B, C, D, E, F, Z построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.)

	A	B	C	D	E	F	Z
A		4	6				33
B	4		1				
C	6	1		5			27
D			5		4	8	10

E				4		1	8
F				8	1		2
Z	33		27	10	8	2	

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

- 44) Между населёнными пунктами A, B, C, D, E, F построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.)

	A	B	C	D	E	F
A			3		12	
B			4			5
C	3	4		3		
D			3			3
E	12					2
F		5		3	2	

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

- 45) Между населёнными пунктами A, B, C, D, E, F построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.)

	A	B	C	D	E	F
A				3	5	
B			1		4	1
C		1				3
D	3				3	
E	5	4		3		1
F		1	3		1	

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

- 46) Между населёнными пунктами A, B, C, D, E, F построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.)

	A	B	C	D	E	F
A		4	10			13
B	4		7	5		
C	10	7		1		4
D		5	1		1	
E				1		5
F	13		4		5	

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

- 47) Между населёнными пунктами A, B, C, D, E, F построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.)

	A	B	C	D	E	F
A			2	4	3	7
B					5	3
C	2					2
D	4					
E	3	5				
F	7	3	2			

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

- 48) Между населёнными пунктами А, В, С, D, E, F, Z построены дороги с односторонним движением. В таблице указана протяжённость каждой дороги. Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет. Например, из А в В есть дорога длиной 4 км, а из В в А дороги нет.

	A	B	C	D	E	F	Z
A		4	6				30
B			3	4			
C				11			27
D					4	7	10
E						4	8
F							2
Z	29						

Сколько существует таких маршрутов из А в Z, которые проходят через 6 и более населённых пунктов? Пункты А и Z при подсчете учитывать. Два раза проходить через один пункт нельзя.

- 49) Между населёнными пунктами А, В, С, D, E, F, Z построены дороги с односторонним движением. В таблице указана протяжённость каждой дороги. Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет. Например, из А в В есть дорога длиной 4 км, а из В в А дороги нет.

	A	B	C	D	E	F	Z
A		4	6				30
B			3	4			
C				11			27
D					4	7	10
E						4	8
F					5		2
Z	29						

Сколько существует таких маршрутов из А в Z, которые проходят через 6 и более населённых пунктов? Пункты А и Z при подсчете учитывать. Два раза проходить через один пункт нельзя.

- 50) Между населёнными пунктами А, В, С, D, E, F, Z построены дороги с односторонним движением. В таблице указана протяжённость каждой дороги. Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет. Например, из А в В есть дорога длиной 4 км, а из В в А дороги нет.

	A	B	C	D	E	F	Z
A		4	6				30
B			3	4			
C		3		11			27
D					4	7	10
E				3		4	8
F					5		2
Z	29						

Сколько существует таких маршрутов из А в Z, которые проходят через 6 и более населённых пунктов? Пункты А и Z при подсчете учитывать. Два раза проходить через один пункт нельзя.

- 51) 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		2		6			
B	2		5	3			
C		5		1			8
D	6	3	1		9	7	

E				9			5
F				7			7
G			8		5	7	

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

- 52) Между населёнными пунктами A, B, C, 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		2		6			
B	2		5	2			
C		5		4			8
D	6	2	4		2	7	
E				2			5
F				7			7
G			8		5	7	

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

- 53) Между населёнными пунктами A, B, C, D, E, F построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.)

	A	B	C	D	E	F
A		2	4	8		16
B	2			3		
C	4			3		
D	8	3	3		5	3
E				5		5
F	16			3	5	

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

- 54) Между населёнными пунктами A, B, C, D, E, F построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.)

	A	B	C	D	E	F
A		2	4	5		16
B	2			3		
C	4			3		
D	5	3	3		2	3
E				2		8
F	16			3	8	

Определите длину кратчайшего пути между пунктами A и F, проходящего через пункт E и не проходящего через пункт B (при условии, что передвигаться можно только по построенным дорогам). Два раза проходить через один пункт нельзя.

- 55) Между населёнными пунктами A, B, C, D, E, F построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.)

	A	B	C	D	E	F
A		2	4	5		16
B	2			3	2	
C	4			3		
D	5	3	3		2	3
E			2	2		8

F	16			3	8	
---	----	--	--	---	---	--

Определите длину кратчайшего пути между пунктами A и F, проходящего через пункт C и не проходящего через пункт B (при условии, что передвигаться можно только по построенным дорогам). Два раза проходить через один пункт нельзя.

- 56) Между населёнными пунктами A, B, C, D, E, F построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.)

	A	B	C	D	E	F
A			3	4	4	16
B	3			5		
C	4			3		
D	4	5	3		6	10
E				6		3
F	16			10	3	

Определите длину кратчайшего пути между пунктами A и F, проходящего через пункт C и не проходящего через пункт B (при условии, что передвигаться можно только по построенным дорогам). Два раза проходить через один пункт нельзя.

- 57) Между населёнными пунктами A, B, C, D, E, F построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.)

	A	B	C	D	E	F
A		2	4	8		16
B	2			3		
C	4			3		
D	8	3	3		2	5
E				2		2
F	16			5	2	

Определите длину кратчайшего пути между пунктами A и F, не проходящего через пункт E (при условии, что передвигаться можно только по построенным дорогам).

- 58) Между населёнными пунктами A, B, C, D, E, F построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.)

	A	B	C	D	E	F
A		7	4	8		16
B	7			3		
C	4			3		
D	8	3	3		2	3
E				2		5
F	16			3	5	

Определите длину кратчайшего пути между пунктами A и F, не проходящего через пункт C (при условии, что передвигаться можно только по построенным дорогам).

- 59) Между населёнными пунктами A, B, C, D, E, F, Z построены дороги с односторонним движением. В таблице указана протяжённость каждой дороги. Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет. Например, из A в B есть дорога длиной 4 км, а из B в A дороги нет.

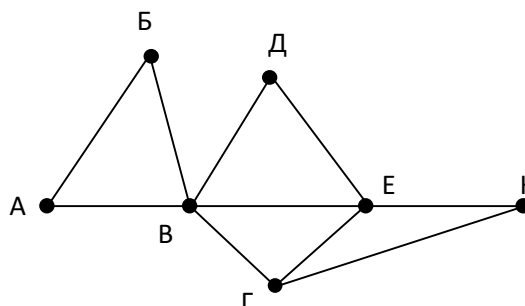
	A	B	C	D	E	F	Z
A		4	6				30
B			3	8			
C				11	10		27
D					4	3	10
E						4	1
F							2

Z	29						
---	----	--	--	--	--	--	--

Курьеру требуется проехать из А в Z, посетив не менее 6 населённых пунктов. Пункты А и Z при подсчёте учитываются, два раза проходить через один пункт нельзя. Какова наименьшая возможная длина маршрута курьера? В ответе запишите натуральное число – длину минимального маршрута.

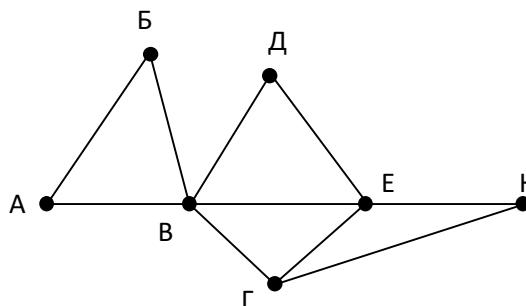
- 60) На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах). Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова длина дороги из пункта В в пункт Г. В ответе запишите целое число – так, как оно указано в таблице.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1		45		10			
П2	45			40		55	
П3					15	60	
П4	10	40				20	35
П5			15			55	
П6		55	60	20	55		45
П7				35		45	



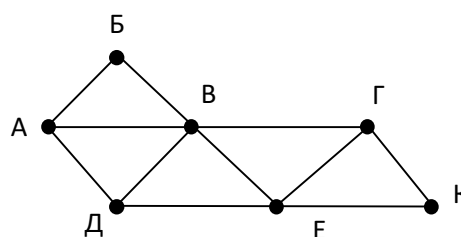
- 61) На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах). Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова длина дороги из пункта Г в пункт Е. В ответе запишите целое число – так, как оно указано в таблице.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1		45		10			
П2	45			30		55	
П3					15	60	
П4	10	30				20	35
П5			15			55	
П6		55	60	20	55		45
П7				35		45	



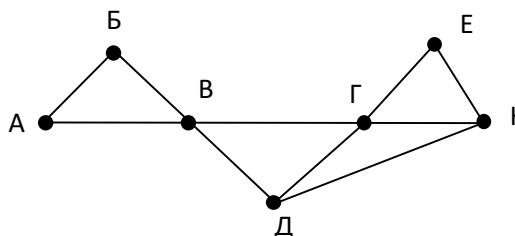
- 62) На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах). Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова длина дороги из пункта А в пункт Д. В ответе запишите целое число – так, как оно указано в таблице.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1			30		25		18
П2			17	12			
П3	30	17		23		34	15
П4		12	23			46	
П5	25						37
П6			34	46			18
П7	18		15		37	18	



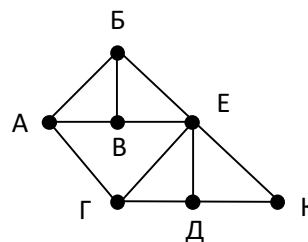
- 63) На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах). Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова длина дороги из пункта В в пункт Г. В ответе запишите целое число – так, как оно указано в таблице.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1		11	5		12		
П2	11		8	15		23	
П3	5	8			10		7
П4		15				10	
П5	12		10				11
П6		23		10			
П7			7		11		



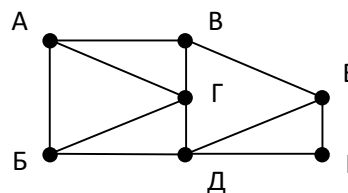
- 64) На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах). Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова длина дороги из пункта Д в пункт Е. В ответе запишите целое число – так, как оно указано в таблице.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1			11		13		16
П2				10		18	12
П3	11			25			14
П4		10	25			15	
П5	13						18
П6		18		15			20
П7	16	12	14		18	20	



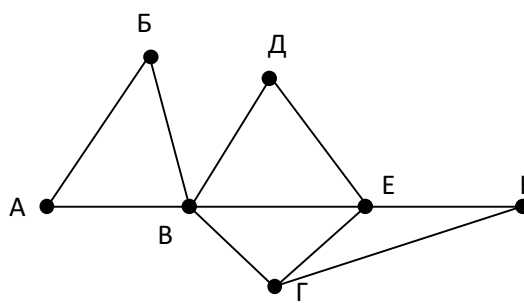
- 65) На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах). Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова длина дороги из пункта В в пункт Е. В ответе запишите целое число – так, как оно указано в таблице.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1		28		32		25	
П2	28		25	12	27		
П3		25			16		
П4	32	12				34	14
П5		27	16				36
П6	25			34			30
П7				14	36	30	



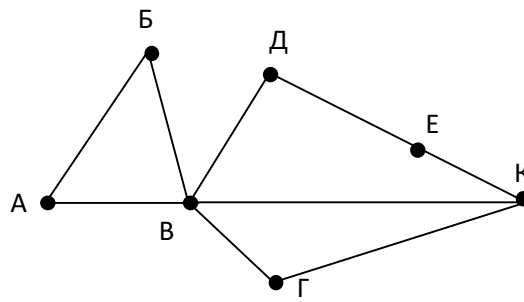
- 66) (М.В. Кузнецова) На рисунке справа схема дорог между некоторыми объектами изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах). Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация объектов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите длину кратчайшего пути между пунктами В и К. Передвигаться можно только по указанным дорогам.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1		25		20			
П2	25			10		20	
П3					15	25	
П4	20	10				35	15
П5			15			30	
П6		20	25	35	30		20
П7				15		20	



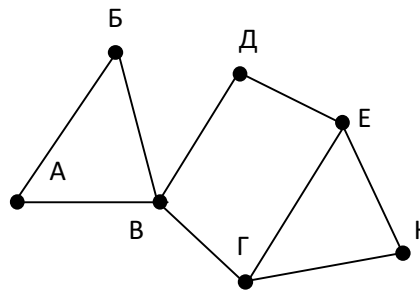
- 67) (М.В. Кузнецова) На рисунке справа схема дорог между некоторыми объектами изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах). Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация объектов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите длину кратчайшего пути между пунктами В и Е. Передвигаться можно только по указанным дорогам.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1					10	15	
П2				5			15
П3				10		10	
П4		5	10			25	
П5	10					30	
П6	15		10	25	30		20
П7		15				20	



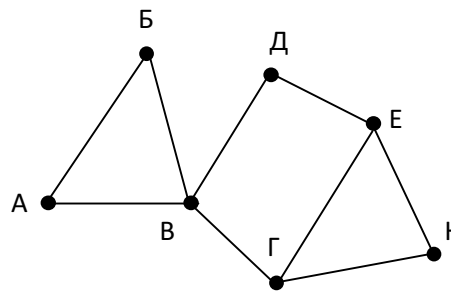
- 68) (М.В. Кузнецова) На рисунке справа схема дорог между некоторыми объектами изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах). Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация объектов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите длину кратчайшего пути между пунктами В и Е. Передвигаться можно только по указанным дорогам.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1		20					15
П2	20		10	5			20
П3		10			10	25	
П4		5				15	
П5			10			20	
П6			25	15	20		
П7	15	20					



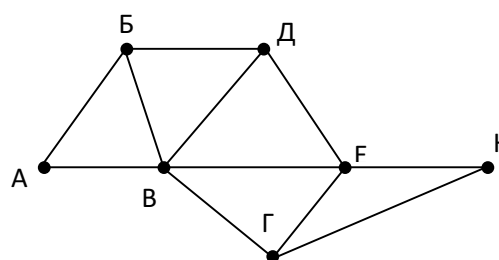
- 69) (М.В. Кузнецова) На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах). Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите длину кратчайшего пути между пунктами В и К. Передвигаться можно только по указанным дорогам.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1		20					15
П2	20		10	5			20
П3		10			20	15	
П4		5				10	
П5			20			10	
П6			15	10	10		
П7	15	20					



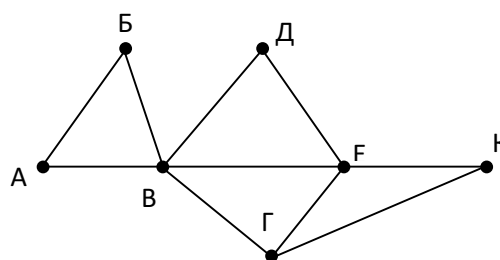
- 70) На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах). Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите длину кратчайшего пути между пунктами Б и Д. Передвигаться можно только по указанным дорогам.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1		40		15			
П2	40			35		50	
П3					10	65	8
П4	15	35				22	33
П5			10			50	
П6		50	65	22	50		40
П7			8	33		40	



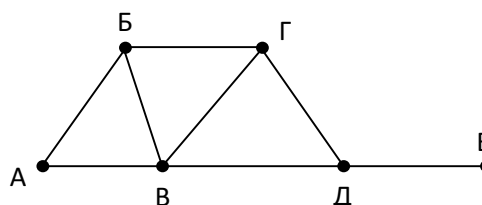
- 71) На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах). Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите длину кратчайшего пути между пунктами В и Д. Передвигаться можно только по указанным дорогам.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1		45		10			
П2	45			40		55	
П3					15	60	
П4	10	40				20	15
П5			15			55	
П6		55	60	20	55		45
П7				15		45	



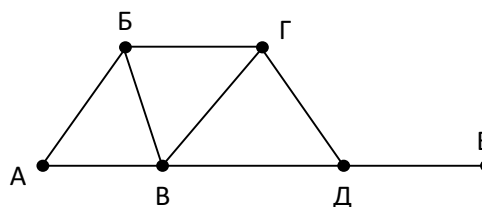
- 72) На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах). Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите длину кратчайшего пути между пунктами Б и В. Передвигаться можно только по указанным дорогам.

	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	



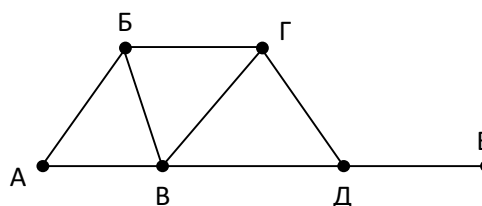
- 73) На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах). Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите длину кратчайшего пути между пунктами А и Б. Передвигаться можно только по указанным дорогам.

	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	



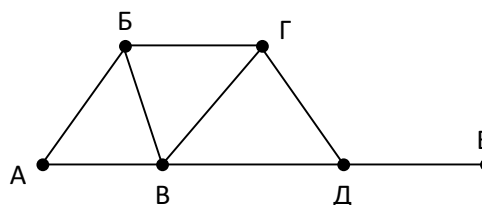
- 74) На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах). Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите длину кратчайшего маршрута между пунктами А и В. Передвигаться можно только по указанным дорогам.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6
П1		10			8	5
П2	10			20	12	
П3				4		
П4		20	4		15	
П5	8	12		15		17
П6	5				17	



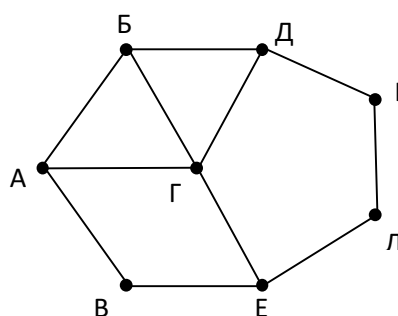
- 75) На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах). Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите длину кратчайшего маршрута между пунктами Г и Д. Передвигаться можно только по указанным дорогам.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6
П1		10			8	9
П2	10			20	12	
П3				4		
П4		20	4		5	
П5	8	12		5		17
П6	9				17	



- 76) На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах). 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 длину кратчайшего пути между пунктами В и Д. Передвигаться можно только по указанным дорогам.

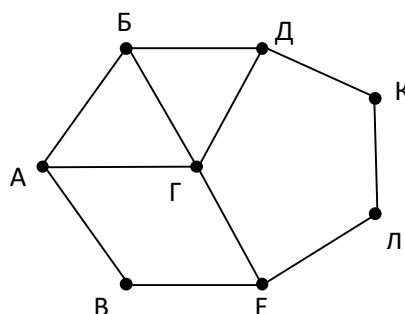
	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	П8
П1		15		20				18
П2	15		25					
П3		25				24		22
П4	20						12	
П5						13	16	17
П6			24		13			15
П7				12	16			
П8	18		22		17	15		



- 77) На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах). Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе.

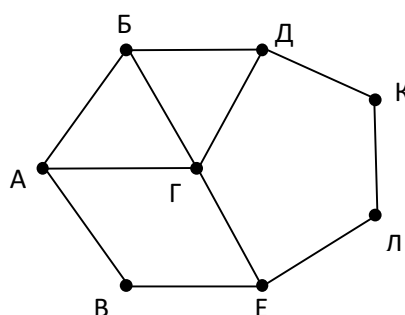
ниями на графе. Определите длину кратчайшего пути между пунктами Е и Л. Передвигаться можно только по указанным дорогам.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	П8
П1		15		20				18
П2	15		25					
П3		25				24		22
П4	20						12	
П5						13	16	17
П6			24		13			15
П7				12	16			
П8	18		22		17	15		



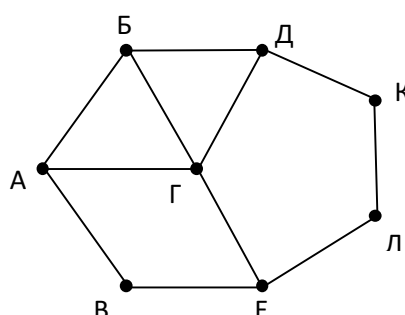
- 78) На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах). Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите длину кратчайшего маршрута между пунктами Б и Г. Передвигаться можно только по указанным дорогам.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	П8
П1		15		20				18
П2	15		25					
П3		25				24		22
П4	20						12	
П5						13	16	9
П6			24		13			25
П7				12	16			
П8	18		22		9	25		



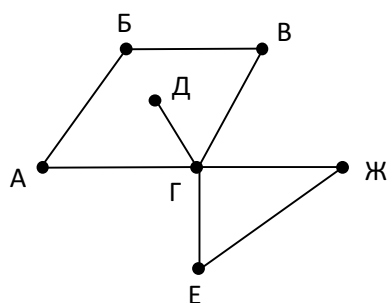
- 79) На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах). Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите длину кратчайшего маршрута между пунктами А и Г. Передвигаться можно только по указанным дорогам.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	П8
П1		5		20				7
П2	5		8					
П3		8				24		22
П4	20						12	
П5						13	16	9
П6			24		13			15
П7				12	16			
П8	7		22		9	15		



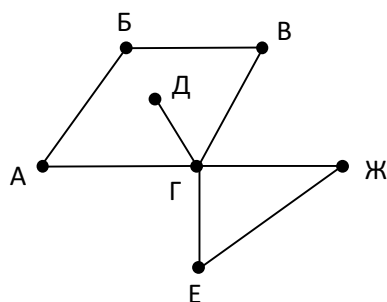
- 80) На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах). Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите длину дороги между пунктами Е и Ж. Передвигаться можно только по указанным дорогам.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1		12				7	
П2	12				8		
П3						11	14
П4						5	
П5		8				15	
П6	7		11	5	15		9
П7			14			9	



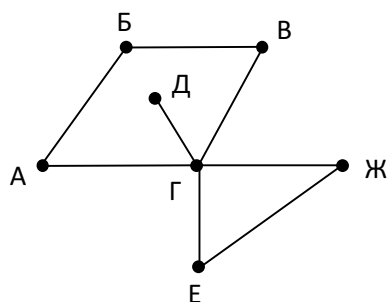
- 81) На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах). Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите длину дороги между пунктами Е и Ж. Передвигаться можно только по указанным дорогам.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1			18				21
П2				17		25	
П3	18			22	13	10	31
П4		17	22				
П5			13				
П6		25	10				
П7	21		31				



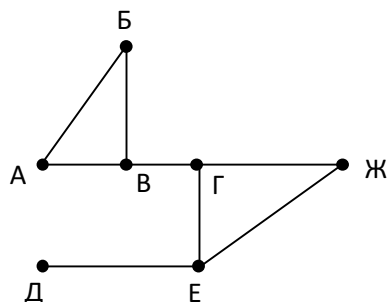
- 82) На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах). Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите длину дороги между пунктами Е и Ж. Передвигаться можно только по указанным дорогам.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1				9			
П2				16	17		
П3				14			23
П4	9	16	14		30	11	
П5		17		30			
П6				11			15
П7			23			15	



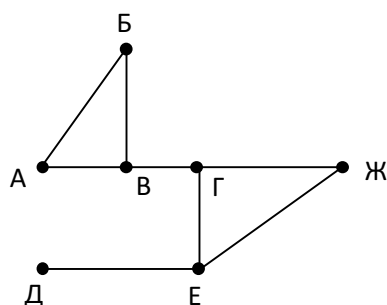
- 83) На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах). Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите длину дороги между пунктами Е и Ж. Передвигаться можно только по указанным дорогам.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1			25			22	
П2				30			24
П3	25				20	16	
П4		30				12	14
П5			20				
П6	22		16	12			
П7		24		14			



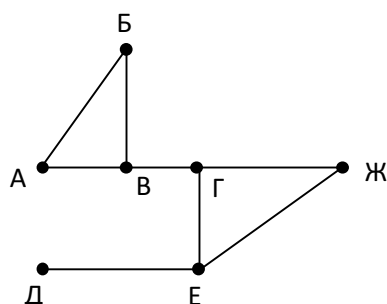
- 84) На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах). Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите длину дороги между пунктами А и Б. Передвигаться можно только по указанным дорогам.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1						18	16
П2				14			
П3				27	20		
П4		14	27		10		
П5			20	10			23
П6	18						30
П7	16				23	30	



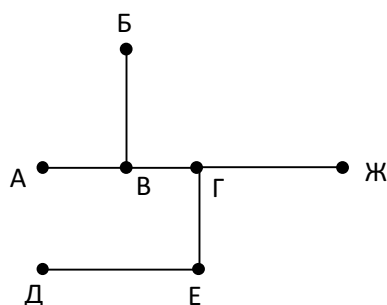
- 85) На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах). Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите длину дороги между пунктами В и Г. Передвигаться можно только по указанным дорогам.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1			15			18	
П2					20		14
П3	15			10		22	
П4			10				
П5		20					17
П6	18		22				11
П7		14			17	11	



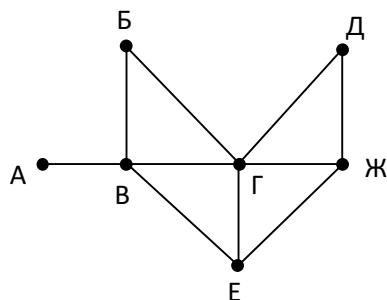
- 86) На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах). Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите длину дороги между пунктами Г и Ж. Передвигаться можно только по указанным дорогам.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1						10	
П2			7		8	12	
П3		7					
П4					5		
П5		8		5			4
П6	10	12					
П7					4		



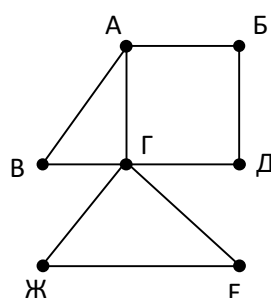
- 87) На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах). Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите длину дороги между пунктами Е и Ж. Передвигаться можно только по указанным дорогам.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1		20		15	10	8	9
П2	20			11		25	
П3					5		
П4	15	11					
П5	10		5			7	6
П6	8	25			7		
П7	9				6		



- 88) На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах). 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 длину дороги между пунктами Г и Д. Передвигаться можно только по указанным дорогам.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1			25				20
П2						32	18
П3	25						10
П4					19	13	
П5				19			22
П6		32		13			14
П7	20	18	10		22	14	



- 89) На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах). 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 длину дороги между пунктами Г и В. Передвигаться можно только по указанным дорогам.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1			38				46
П2						22	25
П3	38						30
П4					39	23	
П5				39			27
П6		22		23			9
П7	46	25	30		27	9	

